



**PROJETO EXECUTIVO
DA BARRAGEM E SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO
DO RIBEIRÃO PIRAI**

RELATÓRIO FINAL

**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM PIRAI
VOLUME I
DOCUMENTO VALIDO PARA A ETAPA 1
PROJETO HIDRÁULICO E HIDROMECÂNICO
Memorial e Desenhos**



Janeiro/2022

Rev-02

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o “Projeto Executivo da Barragem e Sistema de Captação e Adução do Ribeirão Pirai”, no âmbito do contrato firmado entre o Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Pirai e a ARCADIS Logos S.A.

Este documento tem como objetivo apresentar o Relatório Final do Projeto Executivo, o qual é composto por:

- Relatório Topográfico:
 - Volume I;
 - Relatório Geotécnico:
 - Volume I;
 - Projeto Executivo da Barragem Pirai:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Anexos;
 - Volume III - Projeto Estrutural - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Projeto Estrutural - Desenhos;
 - Volume V - Projeto de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume VI - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume VII - Especificações Técnicas;
 - Volume VIII - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
 - Volume IX - Estudo de “Dam Break”;
 - Projeto Executivo da Captação e Adução Pirai:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Desenhos;
 - Volume III - Projeto Estrutural e de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume V - Projeto Elétrico - Desenhos;
 - Volume VI - Especificações Técnicas;
 - Volume VII - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
 - Projeto Executivo das Estradas de Acesso:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Estrutural e de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume III - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Especificações Técnicas;
 - Volume V - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
 - Projeto Executivo do Sistema de Proteção da Fazenda Pirai:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Estrutural e de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume III - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Especificações Técnicas;
 - Volume V - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro.
-

ÍNDICE

<u>1.</u>	<u>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO</u>	<u>1</u>
1.1.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	1
1.2.	HIDROGRAFIA	6
1.3.	TOPOGRAFIA E GEOLOGIA	10
1.4.	CLIMA	11
<u>2.</u>	<u>DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO</u>	<u>13</u>
2.1.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA	13
2.2.	CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA HIDROGRÁFICA	13
2.3.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO RESERVATÓRIO (CURVA COTA-VOLUME)	15
2.4.	DADOS PARA O PROJETO DA BARRAGEM	17
<u>3.</u>	<u>CARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM PROPOSTA</u>	<u>18</u>
3.1.	TOMADA DE ÁGUA	18
3.2.	GALERIA DO BARRILETE	18
3.3.	GALERIA DE DESVIO	18
3.4.	VERTEDOR LABIRINTO DE EXTRAVASÃO	19
3.5.	ADUFAS PARA PASSAGEM DE CHEIAS DURANTE A ETAPA 1 DE CONSTRUÇÃO	19
3.6.	CANAL DE APROXIMAÇÃO DO SISTEMA DE VERTEDOURO	19
3.7.	BACIA DE DISSIPAÇÃO DE ENERGIA	19
3.8.	CANAL DE RESTITUIÇÃO	19
3.9.	MACIÇO DE TERRA	20
3.10.	SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES PROVISÓRIA	20
3.11.	SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES DEFINITIVA	20
<u>4.</u>	<u>RELATÓRIO FOTOGRÁFICO</u>	<u>21</u>
<u>5.</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>25</u>
5.1.	MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO DO VERTEDOR	25
	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DAS ESTRUTURAS DO PROJETO EXECUTIVO	25

5.1.1.	VERTEDOIRO LABIRINTO	25
5.1.2.	DISSIPACÃO	27
5.1.3.	ADUFAS + GALERIA DE DESVIO	30
6.	DESENHOS	36

1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

1.1. Localização e Acessos

A bacia do Ribeirão do Pirai está localizada na porção sudoeste do Estado de São Paulo, entre os vértices de coordenadas UTM (N=7.438 km; E=270 km) e (N=7.420 km; E=300 km) e ocupa uma área de 220 km². Sua área está totalmente inserida nos quatro municípios integrantes do Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Pirai, com a seguinte distribuição espacial:

- | | |
|---------------|-------------------------|
| - Cabreúva: | 109,9 km ² ; |
| - Indaiatuba: | 31,40 km ² ; |
| - Itu: | 68,4 km ² ; |
| - Salto: | 10,3 km ² . |

Dentro do contexto regional, a bacia do Ribeirão Pirai está inserida em duas Regiões Administrativas (vide figuras 1 a 4):

- Região Administrativa Campinas, mais especificamente nas Regiões de Governo de Campinas (Indaiatuba) e de Jundiaí (Cabreúva);
- Região Administrativa de Sorocaba, mais especificamente na Região de Governo de Sorocaba (Salto e Itu).

Distante cerca de 100 km da capital do Estado e à cerca de 25 km de Campinas, a bacia tem como principal via de acesso a Rodovia Santos Dumont (SP-75) que, por meio de ligações com outras vias importantes, tais como a Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), Rodovia Castello Branco (SP-280), Rodovia Anhangüera (SP-330), Rodovia Dom Pedro I (SP-65) e Rodovia do Açúcar, alcança os principais polos econômicos do Estado de São Paulo.

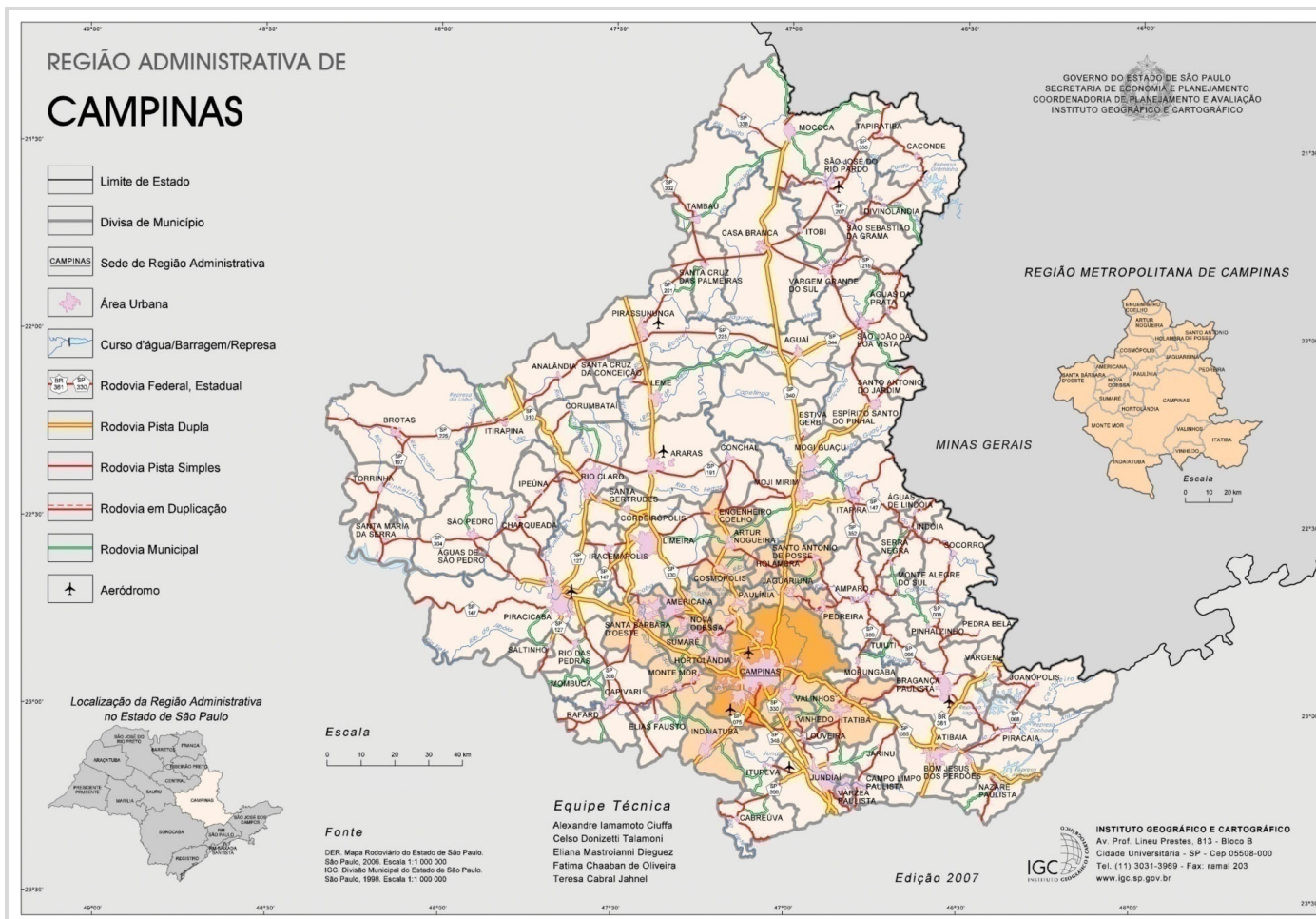


Figura 1 - Região Administrativa de Campinas, com indicação das principais vias de acesso.

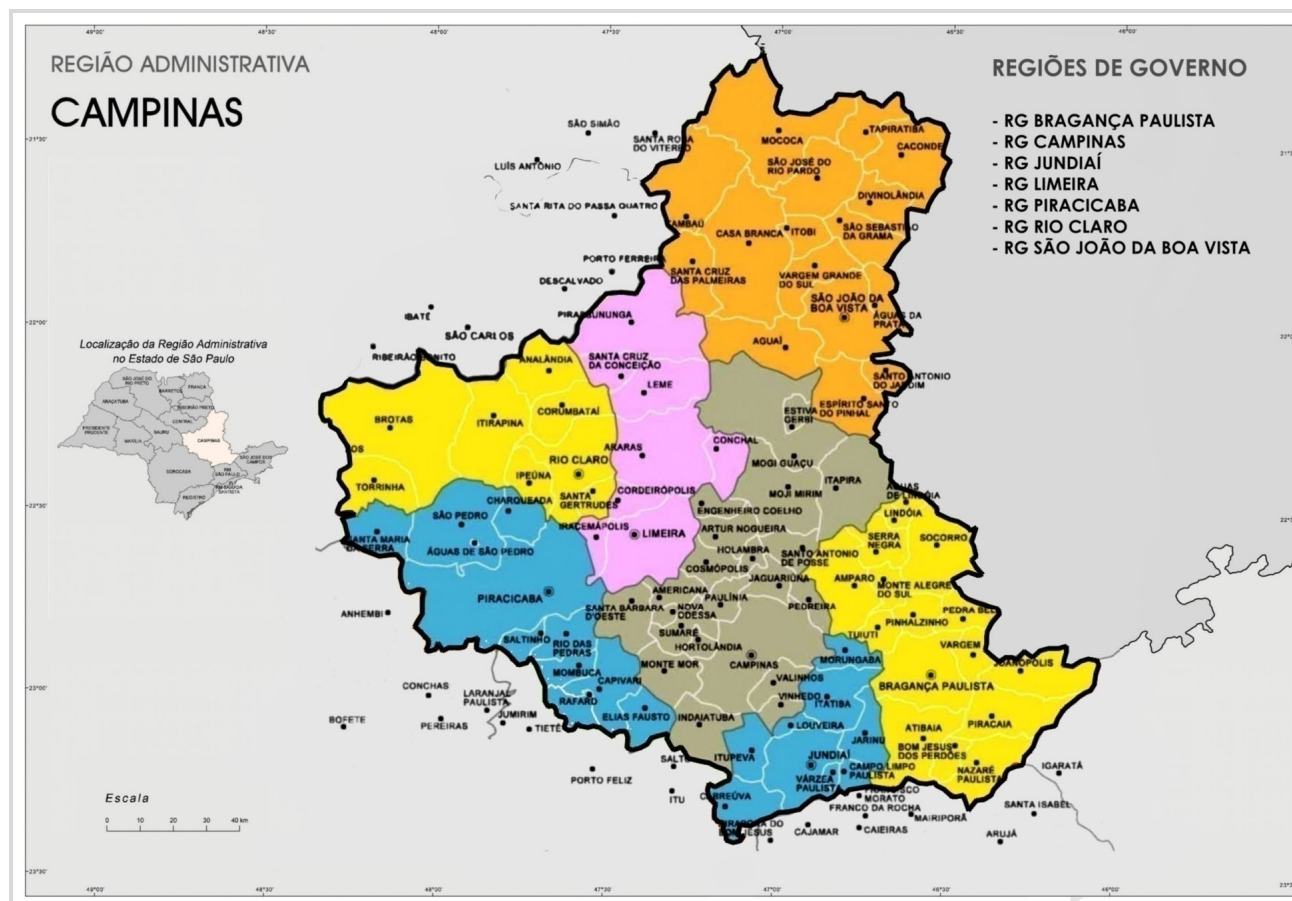


Figura 2 - Região Administrativa de Campinas, com indicação das Regiões de Governo que a compõem.



Figura 3 - Região Administrativa de Sorocaba, com indicação das principais vias de acesso.

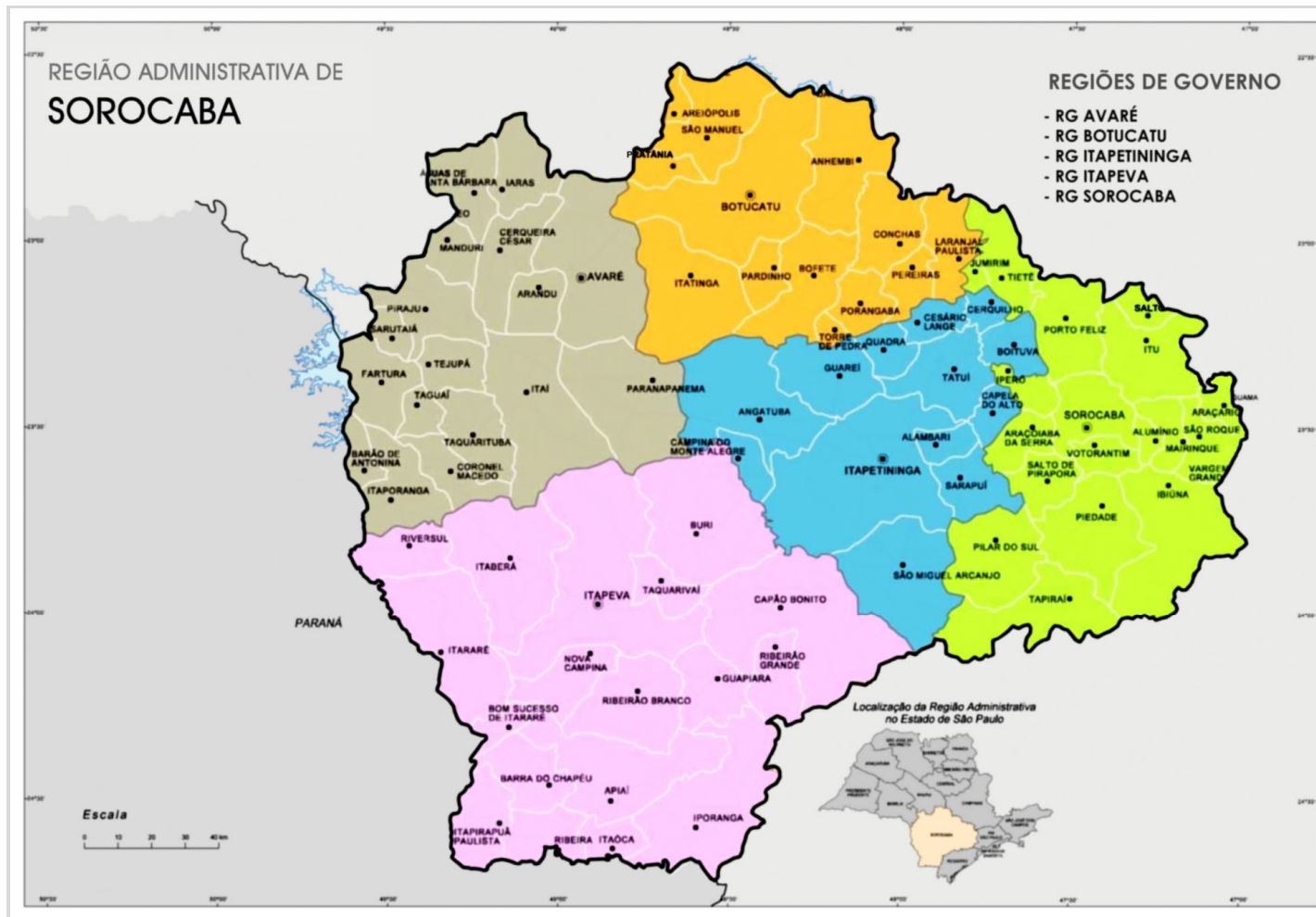


Figura 4 - Região Administrativa de Sorocaba, com indicação das Regiões de Governo que a compõem.

1.2. Hidrografia

A bacia do Ribeirão Piraí está inserida na UGRHI-5 - Piracicaba, Capivari e Jundiaí, localizada a leste do Estado de São Paulo. Esta UGRHI se estende desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório Barra Bonita, localizado no Rio Tietê.

A bacia conjunta dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí estende-se por uma área de aproximadamente 14.000 km², no Estado de São Paulo, distribuída da seguinte forma:

- Bacia do Rio Piracicaba: 11.300 km²;
- Bacia do Rio Capivari: 1.600 km²;
- Bacia do Rio Jundiaí: 1.100 km².

Além dos rios supracitados, a UGRHI-5 é composta pelos seguintes cursos d'água principais: Rio Jaguari, Rio Atibaia, Rio Camanducaia, Rio Corumbataí, Rio Passa Cinco, Ribeirão Anhumas, Ribeirão Pinheiros, Ribeirão Quilombo, Rio Capivari-Mirim, Córrego São Vicente e Rio Jundiaí-Mirim. Os rios Jundiaí e Capivari-Mirim constituem os principais cursos d'água que drenam o Município de Indaiatuba.

A UGRHI-5 engloba os seguintes municípios:

- | | | |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| - Águas de São Pedro; | - Ipeúna; | - Piracaia; |
| - Americana; | - Iracemápolis; | - Piracicaba (parcial - |
| - Amparo (parcial); | - Itatiba; | parte do território |
| - Analândia (parcial); | - Itirapina; | inserido na UGRHI-10); |
| - Anhembi (parcial); | - Itu; | - Rafard (parcial); |
| - Artur Nogueira; | - Itupeva; | - Rio Claro (parcial); |
| - Atibaia; | - Jaguariúna; | - Rio das Pedras; |
| - Bom Jesus dos Perdões; | - Jarinu; | - Saltinho (parcial); |
| - Bragança Paulista; | - Joanópolis; | - Salto (parcial); |
| - Cabreúva (parcial); | - Jundiaí; | - Santa Bárbara d'Oeste; |
| - Campinas; | - Limeira (Parcial); | - Santa Gertrudes; |
| - Campo Limpo Paulista; | - Louveira; | - Santa Maria da Serra; |
| - Capivari; | - Mairiporã; | - Santo Antônio da Posse; |
| - Charqueada; | - Mineiros do Tietê; | - São Pedro; |
| - Cordeirópolis; | - Mogi Mirim | - Serra Negra; |
| - Corumbataí (Parcial); | - Mombuca; | - Socorro; |
| - Cosmópolis; | - Monte Alegre do Sul; | - Sumaré; |
| - Dois Córregos; | - Monte Mor; | - Tietê; |
| - Elias Fausto (parcial); | - Morungaba; | - Torrinha; |
| - Engenheiro Coelho; | - Nazaré Paulista (parcial); | - Tuiuti; |
| - Holambra; | - Nova Odessa; | - Valinhos; |
| - Hortolândia; | - Paulínia; | - Vargem; |
| - Indaiatuba (parcial - | - Pedra Bela; | - Várzea Paulista; |
| parte do território - | - Pedreira; | - Vinhedo. |
| inserido na UGRHI-10); | - Pinhalzinho; | |

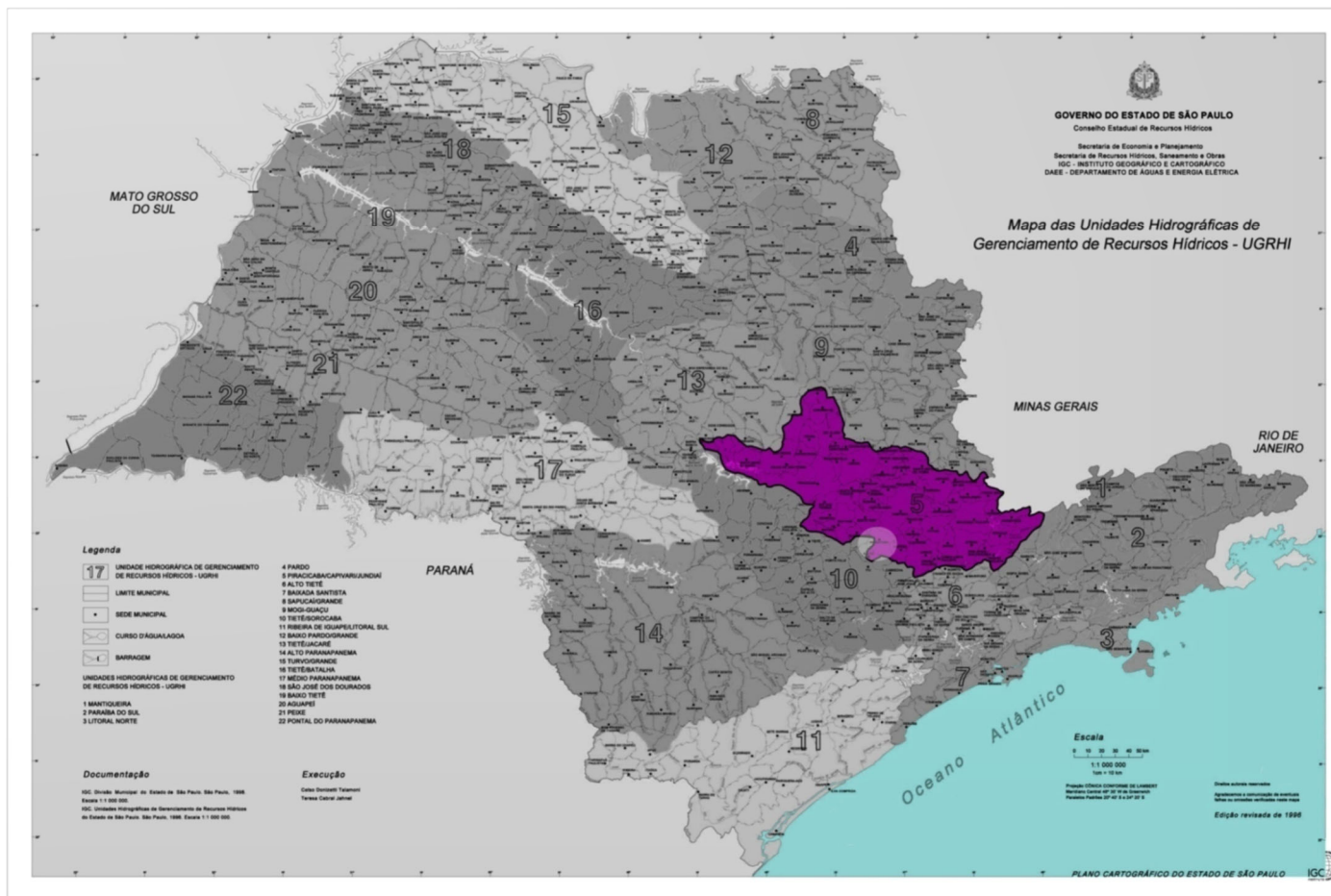


Figura 5 - UGRHI-5 - Piracicaba, Capivari e Jundiá.

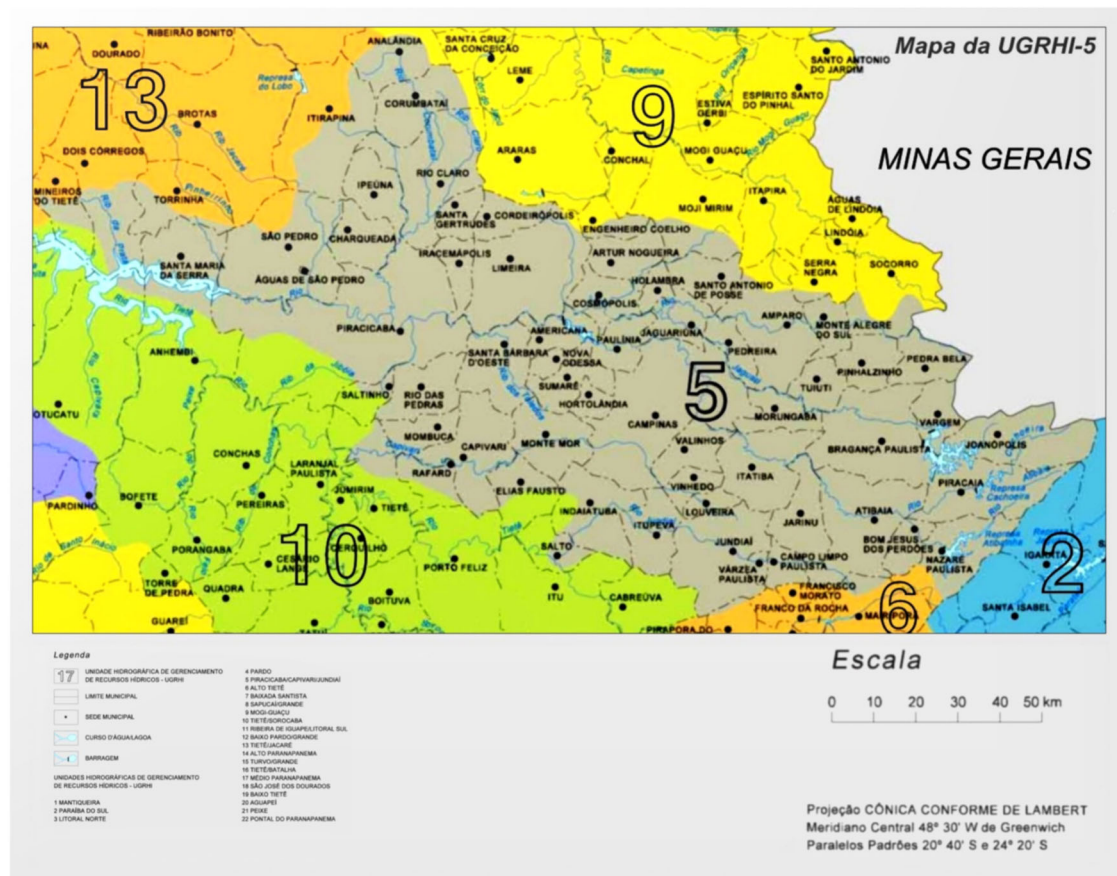
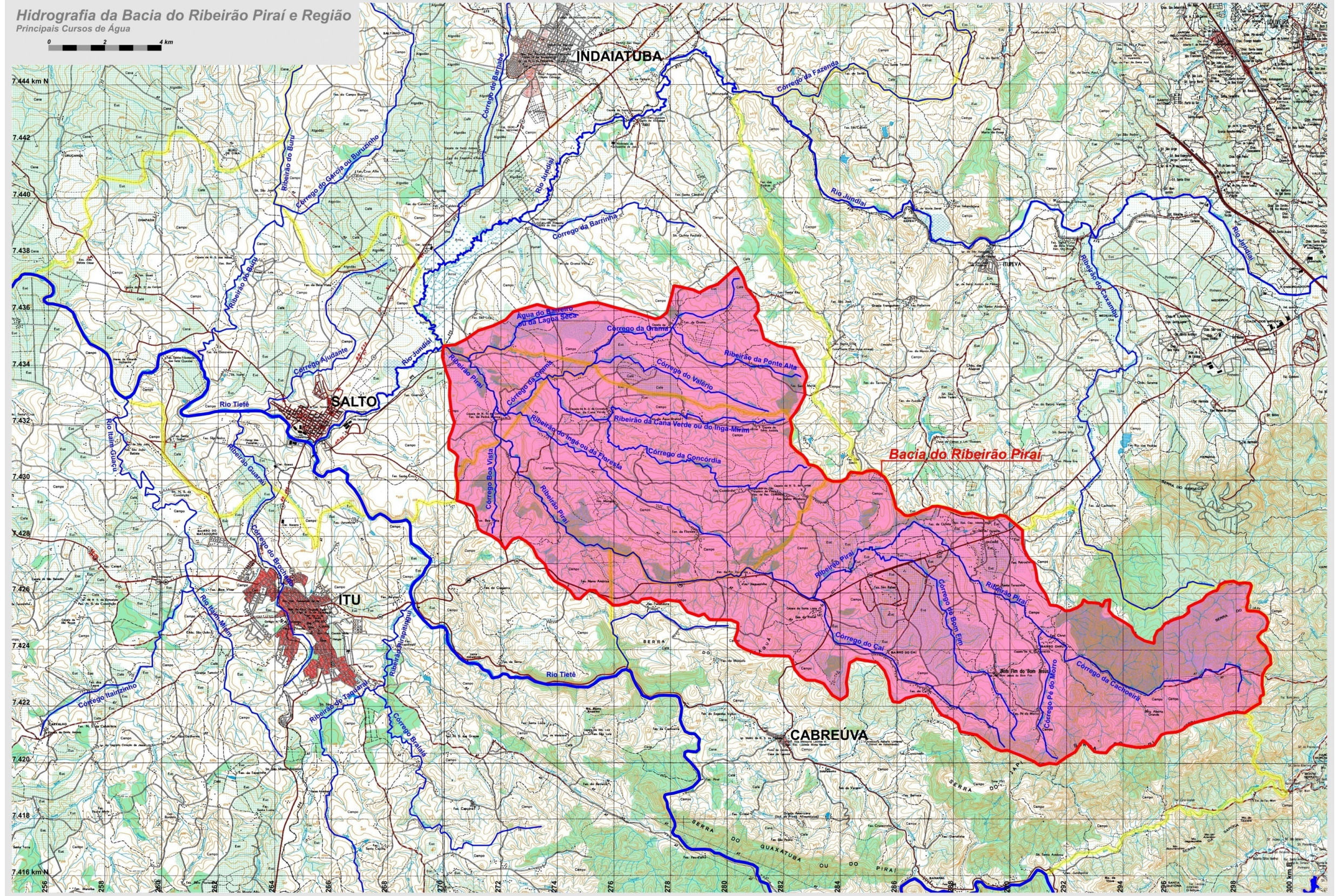


Figura 6 - Municípios inseridos na UGRHI-5.



A bacia hidrográfica do Ribeirão Pirai constitui uma importante área de mananciais, com vários deles sendo já utilizados no abastecimento público de água. Os principais cursos d'água dessa bacia são listados a seguir:

- Ribeirão Pirai (objeto do presente estudo de implantação da barragem);
- Água do Barreiro ou da Lagoa Seca;
- Córrego da Grama;
- Ribeirão da Ponte Alta;
- Córrego do Valério;
- Ribeirão da Cana Verde ou Ingá-Mirim;
- Córrego da Concórdia;
- Ribeirão Ingá ou da Floresta;
- Córrego Boa Vista;
- Córrego do Cai;
- Córrego do Bom Fim;
- Córrego da Cachoeira;
- Córrego Pé do Morro.

1.3. Topografia e Geologia

A bacia do Ribeirão Pirai localiza-se na Depressão Periférica, onde predominam colinas baixas, cujas cotas altimétricas oscilam entre 500 m (no vale do Jundiá) e 680 a 700 m, com cota média em 620 m. No relevo predominam formas de planície aluvial, colinas de formas suavizadas, morros e morrotes.

A bacia, assim como toda UGRHI-5 onde se encontra, está localizada na borda centro leste da Bacia Sedimentar do Paraná, formada por grande variedade de litologias que podem ser classificadas em 4 grandes domínios geológicos: rochas metamórficas e graníticas; rochas sedimentares mesozóicas e paleozóicas; rochas efusivas e corpos intrusivos básicos; coberturas sedimentares Cenozóicas.

O grupo de rochas metamórficas e graníticas é caracterizado, em geral, por comportamento resistente e pela presença de estruturas orientadas (xistosas, migmatíticas e gnaissicas).

O grupo das rochas sedimentares constitui-se de rochas brandas, com baixa resistência mecânica. Entretanto, quando cimentadas, apresentam maior resistência.

O grupo de rochas efusivas e os corpos intrusivos possuem bom comportamento geomecânico, sendo homogêneas, maciças e isotrópicas e apresentando alta resistência mecânica e coesão.

As coberturas sedimentares Cenozóicas são constituídas por rochas brandas e sedimentos não consolidados. Incluem-se também neste grupo, as rochas cataclásticas antigas e mais jovens, formadas pelos esforços de cisalhamento em zonas de falhamentos.

O domínio do embasamento cristalino engloba os Metamorfitos do Grupo São Roque, Complexo Paraíba do Sul e Complexo Amparo.

No domínio das Rochas Sedimentares Mesozóica e Paleozóica destacam-se o Grupo Tubarão (Formação Itararé e Tatuí), Grupo Passa Dois (Formação Irati e Corumbataí), Grupo São Bento (Pirambóia e Botucatu) e sedimentos da Formação Itaquari.

1.4. Clima

O clima na área da bacia do Pirai enquadra-se como Cwa, segundo a classificação climática de Koeppen, ou seja, como tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

A temperatura média, ponderada a partir dos municípios onde está inserida, é de 21,1° C, com máxima média de 27,4° C e mínima média de 14,8° C. O quadro a seguir mostra o perfil de temperaturas dos municípios envolvidos:

Quadro 1.1
Perfil de Temperaturas nos Municípios do Consórcio

Mês	Temperatura do Ar (°C)											
	Cabreúva			Indaiatuba			Itu			Salto		
	Mínima média	Máxima média	Média	Mínima média	Máxima média	Média	Mínima média	Máxima média	Média	Mínima média	Máxima média	Média
Jan	18,2	29,5	23,8	18,3	29,5	23,9	18,6	29,9	24,3	18,8	30,2	24,5
Fev	18,5	29,5	24,0	18,5	29,6	24,0	18,8	30,0	24,4	19,1	30,3	24,7
Mar	17,6	29,1	23,4	17,7	29,2	23,4	18,0	29,6	23,8	18,3	29,9	24,1
Abr	14,9	27,2	21,1	15,0	27,3	21,2	15,3	27,6	21,5	15,5	28,0	21,8
Mai	12,2	25,1	18,7	12,3	25,3	18,8	12,6	25,6	19,1	12,8	25,9	19,4
Jun	10,7	23,9	17,3	10,8	24,1	17,5	11,0	24,4	17,7	11,3	24,7	18,0
Jul	10,1	24,1	17,1	10,2	24,3	17,3	10,5	24,6	17,5	10,7	24,9	17,8
Ago	11,4	26,0	18,7	11,5	26,3	18,9	11,8	26,6	19,2	12,0	26,9	19,5
Set	13,3	26,9	20,1	13,5	27,3	20,4	13,7	27,4	20,6	14,0	27,8	20,9
Out	15,0	27,7	21,3	15,2	27,9	21,5	15,4	28,1	21,8	15,7	28,5	22,1
Nov	16,1	28,4	22,2	16,2	28,6	22,4	16,4	28,9	22,7	16,7	29,3	23,0
Dez	17,5	28,6	23,0	17,5	28,7	23,1	17,8	29,0	23,4	18,1	29,4	23,7
Ano	14,6	27,2	20,9	14,7	27,3	21,0	15,0	27,6	21,3	15,3	28,0	21,6
Min	10,1	23,9	17,1	10,2	24,1	17,3	10,5	24,4	17,5	10,7	24,7	17,8
Max	18,5	29,5	24,0	18,5	29,6	24,0	18,8	30,0	24,4	19,1	30,3	24,7

Quanto às precipitações, a bacia apresenta um índice pluviométrico médio anual de 1.357 mm, distribuídos ao longo do ano conforme o quadro a seguir:

Quadro 1.2
Média Mensal de Precipitação Pluviométrica nos Municípios do Consórcio

Mês	Chuva (mm)			
	Cabreúva	Indaiatuba	Itu	Salto
Jan	228,1	212,8	225,1	208,8
Fev	194,2	186,9	174,2	159,6
Mar	140,3	136,9	140,8	112,8
Abr	70,6	56,4	64,0	68,9
Mai	73,8	57,7	58,5	67,7
Jun	59,3	48,4	61,4	59,1
Jul	46,8	35,9	42,6	43,7
Ago	38,4	29,3	37,8	34,1
Set	88,6	69,2	72,3	72,5
Out	127,9	109,2	119,0	98,9
Nov	146,9	122,5	121,3	123,7
Dez	218,9	188,6	182,6	183,7
Ano	1433,8	1253,8	1299,6	1233,5
Min	38,4	29,3	37,8	34,1
Max	228,1	212,8	225,1	208,8

A umidade relativa do ar varia entre 60% e 80% em média.

2. DADOS E PARÂMETROS DE PROJETO

2.1. Caracterização Física da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica do Ribeirão Pirai possui cerca de 220 km², sendo que seu talvegue principal (Ribeirão Pirai + Ribeirão da Cachoeira) tem aproximadamente 47 km de extensão. O desnível entre a cabeceira da bacia e a foz do Ribeirão Pirai é bastante acentuada, da ordem de 660 m. O trecho inicial do talvegue (aprox. 1 km) apresenta uma declividade média de 214 m/km; o trecho seguinte (aprox. 32 km) 9 m/km e a parte final, 11 m/km.

A região da bacia apresenta uma ocupação predominantemente rural, embora já se observe certa pressão de urbanização em áreas da cabeceira. Tal fato deverá exigir um planejamento de uso e ocupação de longo prazo, caso contrário, o manancial poderá ser seriamente comprometido.

A partir de inspeções de campo, da análise de plantas cartográficas e fotos aéreas disponíveis para a região, foram identificados três locais com possibilidade de implantação da barragem, os quais foram avaliados no “Estudo de Viabilidade de Implantação” e no “Projeto Básico”, elaborados anteriormente. O quadro a seguir apresenta a localização desses pontos e suas respectivas bacias de contribuição.

Quadro 2.1
Identificação dos Locais Estudados para Implantação da Barragem

Local	Curso d'água	Coordenadas UTM (m)		Área de Contribuição (km ²)
		Norte	Leste	
Ponto 1	Ribeirão Pirai	7.434.000	270.940	211,0
Ponto 2	Ribeirão Pirai	7.433.180	271.599	208,6
Ponto 3	Ribeirão Pirai	7.430.031	272.903	127,0

Do “Estudo de Viabilidade de Implantação” chegou-se à conclusão de que o Ponto 2 seria o local ideal para implantação da barragem, o qual foi adotado para a implantação da Barragem do Ribeirão Pirai.

2.2. Caracterização Hidrológica da Bacia Hidrográfica

Para a elaboração do projeto da barragem foram levantadas as informações hidrológicas pertinentes ao tipo de uso que será dado ao manancial explorado, no caso, o abastecimento público de água. Em linhas gerais, foram analisadas as seguintes informações:

- Volume de reservação requerido para regularizar uma vazão de captação (Q_r);
- Vazão máxima afluente e de extravasão;
- Vazão média plurianual;

- Vazões mínimas anuais de 7 dias com “T” anos de período de retorno ($Q_{7,T}$), com T variando de 10.

Para a definição das informações supracitadas foram empregadas as seguintes metodologias:

- Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo, elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE);
- Diagrama de Massas, com geração de séries de vazões médias mensais empregando metodologia de transferência espacial de informação hidrológica:
 - Vazão específica;
 - Regionalização por coeficiente de escoamento;
- Método indireto chuva-vazão, denominado hidrograma unitário triangular, do Soil Conservation Service (SCS).

Toda análise foi baseada em dados obtidos de postos de monitoramento administrados pelo DAEE

- Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, listados no quadro a seguir:

Quadro 2.2
Relação de Postos Considerados no Estudo

Prefixo DAEE	Nome do Posto	Prefixo DNAEE	Município	Curso de Água ou Bacia Hidrográfica	Área da Bacia (km²)	Coordenadas		Tipo de Dado
						Latitude	Longitude	
4E-017	Itaici	62400100	Indaiatuba	Jundiaí, r / Jundiaizinho, r	803,3	23°06'26"	47°10'46"	vazão
E3-032	Santo Angelo	-	Moji das Cruzes	Jundiaí, bac	-	23°35'	23°35'	precipitação
E3-053	Ermida	-	Jundiai	Jundiaí, bac	-	23°12'	46°59'	precipitação
E3-230	Rio Acima	-	Atibaia	Jundiaí, bac	-	23°13'	46°40'	precipitação
E4-015	Indaiatuba	-	Indaiatuba	Jundiaí, bac	-	23°05'	47°13'	precipitação
E4-062	Faz. Buriti	-	Itupeva	Jundiaí, bac	-	23°05'	47°03'	precipitação
E4-030	Faz. Pinhal	-	Cabreúva	Jundiaí, bac	-	23°16'	47°07'	precipitação
E4-124	Faz. Santa Rita	-	Indaiatuba	Jundiaí, bac	-	23°10'	47°08'	precipitação
E4-127	Salto	-	Salto	Tietê (Superior), bac	-	23°12'	47°18'	precipitação
E4-023	Pirapitingui	-	Itu	Pirapitingui, bac	-	23°20'	47°20'	precipitação

Para a determinação da chuva crítica de projeto foi utilizada a equação IDF (intensidade-duração-frequência) de Itu, obtida a partir de dados do posto E4-023 - Pirapitingui, expressa por:

$$i_{t,T} = 52,9364 (t+30)^{-0,9526} + 8,0659 (t+25)^{-0,8537} \cdot [-0,4793 - 0,9126 \ln \ln (T/T-1)]$$

Onde:

- i: intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T, em mm/min;
- t: duração da chuva em minutos;
- T: período de retorno em anos;
- $10 \leq t \leq 1440$ minutos.

Em posse das informações supracitadas, desenvolveu-se a simulação hidrológica da bacia. Maiores detalhes podem ser obtidos no Anexo II - Memorial de Caracterização da Barragem e Reservatório Propostos, apresentado no volume II deste trabalho.

Quadro 2.3
Resumo do Estudo Hidrológico da Barragem Proposta

Metodologia	Vazão Regularizada (m³/s)	Vazão Média (m³/s)	Volume de Reservação Requerido (10⁶ m³)
Met. B	1,28	2,869	8,726
Met. C	1,33	2,783	8,730

- Met. B: metodologia de transferência espacial por vazão específica;
- Met. C: metodologia de transferência espacial por coeficiente de escoamento.

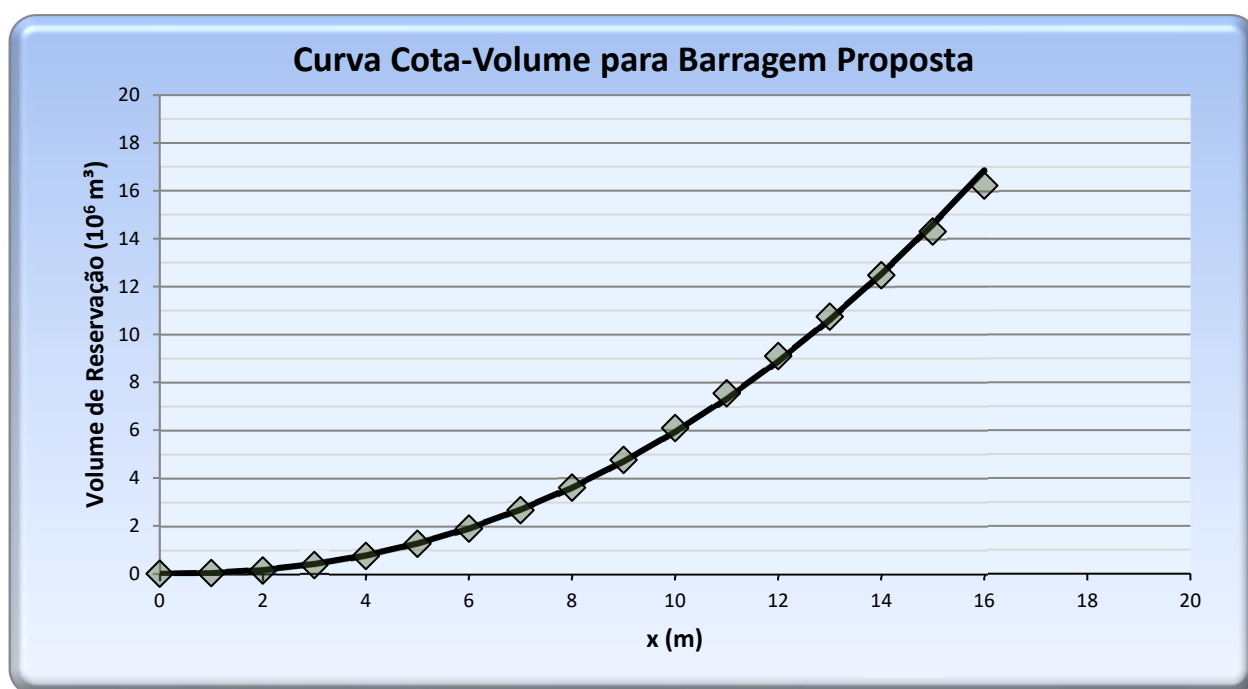
Conforme se pode observar, os resultados obtidos pelas metodologias são muito similares. Desta forma, para efeito de estudo, serão adotados os resultados da metodologia do coeficiente de escoamento, pois esta considera o efeito da precipitação em seus cálculos, parâmetro com série de dados disponível para a bacia do Piraí.

2.3. Caracterização Física do Reservatório (Curva Cota-Volume)

No quadro a seguir, apresenta-se a curva de cota-volume obtida a partir de levantamento topográfico (do projeto executivo) na região do futuro reservatório, com curvas de nível de metro em metro. Uma vez definida essa curva, confirmou-se a altura útil requerida para o barramento proposto em função da reservação requerida para regularização de vazão.

Quadro 2.4
Curva Cota x Volume do Reservatório Proposto

H (m)	x (m)	Área da Lâmina de Água (m ²)	Volume de Reservação Parcial (10 ⁶ m ³)	Volume Reservado (10 ⁶ m ³)
544	0	1.109	0	0,000
545	1	53.933	0,027521	0,028
546	2	160.317	0,107125	0,135
547	3	300.489	0,230403	0,365
548	4	450.119	0,375304	0,740
549	5	573.433	0,511776	1,252
550	6	697.422	0,635428	1,888
551	7	842.084	0,769753	2,657
552	8	1.048.965	0,945525	3,603
553	9	1.257.742	1,153354	4,756
554	10	1.400.296	1,329019	6,085
555	11	1.511.181	1,455739	7,541
556	12	1.602.400	1,556791	9,098
557	13	1.688.510	1,645455	10,743
558	14	1.779.485	1,733998	12,477
559	15	1.872.586	1,826036	14,303
560	16	1.963.528	1,918057	16,221



O volume de reservação é expresso, então, por: $V = 0,03555(H - 544)^{2,22235}$, onde:

V = volume reservado, em 10^6 m^3 ;

H = cota do NA, em metros.

2.4. Dados para o Projeto da Barragem

A partir de inspeções de campo e seguindo orientações do Consórcio Intermunicipal, chegou-se a conclusão de que o espelho d'água do reservatório pode atingir no máximo a cota 557,85 m, a qual será adotada como máxima para vazão afluyente com período de retorno (T) de 10.000 anos (NA máx. maximorum).

Considerando que a maior extensão do reservatório (linha reta com visada livre) formado pela barragem tem aproximadamente 2,0 km, a borda livre do barramento deverá ter, no mínimo, 1,15 m. Como resultado, a crista da barragem atingirá a cota 559,00 m.

A soleira do vertedor de extravasão, por sua vez, será colocada na cota 556,50 m, o que permitirá em uma reservação total de $9,739 \times 10^6 \text{ m}^3$, valor superior ao requerido para a vazão de regularização, o que irá conferir maior segurança operacional para o sistema de abastecimento.

Desta forma, serão considerados os seguintes dados para o projeto da futura barragem:

- Cota do nível de água (NA) operacional: 556,50 m;
- Cota do nível de água (NA) máx. maximorum: 557,85 m;
- Cota da crista da barragem: 559,00 m;
- Cota de fundo: 544,00 m;
- Altura útil da barragem: 12,50 m;
- Borda livre: 2,50 m;
- Altura total da barragem: 15,00 m.

A barragem deverá contar com sistema de extravasão com as seguintes características principais:

- Tipo de extravasão: por vertedor de soleira livre;
- Tipo de vertedor: soleira trapezoidal (labirinto);
- Altura máxima da lâmina de água sobre o vertedor: 1,35 m;
- Cota da crista do vertedor: 556,50 m;
- Cota máxima do nível de água no reservatório (TR = 10.000 anos): 557,85 m;
- Cota da crista da barragem: 559,00 m;
- Extensão física da crista do vertedor: 295,00 m;
- Extensão efetiva da crista do vertedor (para cálculo hidráulico): 255,00 m;
- Vazão máxima afluyente (TR = 10.000 anos): $622,28 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Vazão de extravasão (TR=10.000 anos): $611,48 \text{ m}^3/\text{s}$.

O memorial de cálculo do amortecimento é apresentado no Volume II - Anexos (Anexo III).

3. CARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM PROPOSTA

3.1. Tomada de Água

A captação de água bruta na represa formada pela barragem do Ribeirão Pirai será feita por meio de uma torre dotada de três níveis de tomada de água. Essas tomadas serão conectadas a um barrilete que, por sua vez, futuramente na etapa 2 de construção, será interligado a uma adutora responsável pela alimentação da futura estação elevatória de água bruta (EEAB) que abrigará as unidades de recalque que abastecerão os sistemas de água dos municípios integrantes do Consórcio.

Em linhas gerais, a torre de captação terá as seguintes características básicas:

- Seção transversal da torre:
 - Tipo: quadrada;
 - Dimensões: 3,20 m x 3,20 m;
- Altura da torre: 15,10 m;
- Número de níveis de tomada de água: 3 tomadas;
- Cota da geratriz inferior de cada tomada:
 - Tomada 1: 552,50 m;
 - Tomada 2: 546,70 m;
 - Tomada 3: 544,00 m;
- Diâmetro da tubulação do barrilete vertical: 1.200 mm;
- Diâmetro da tubulação do barrilete horizontal: 1.200 mm.

3.2. Galeria do Barrilete

O barrilete da tomada de água atravessará a base da barragem mediante uma galeria de concreto armado com as seguintes características básicas:

- Largura útil: 3,20 m;
- Altura útil: 3,20 m;
- Extensão: (galeria fechada = 28,60 m e canal aberto = 72,0 m) 100,60 m.

3.3. Galeria de Desvio

Para o desvio do rio durante o fechamento da barragem e terra está prevista uma galeria em concreto armado com as seguintes características básicas:

- Largura útil: 3,20 m;
- Altura útil: 3,20 m;

- Extensão: (galeria fechada = 10,00 m e canal aberto = 78,0 m) 88,00 m.

3.4. Vertedor Labirinto de Extravasão

A barragem contará com um vertedor de extravasão do tipo labirinto, soleira espessa e escoamento livre (sem comporta), com as seguintes características básicas:

- Q = Vazão máxima de 10.000 anos de Período de Retorno = 622 m³/s;
- H = 1,35 m;
- P = 4,50 m;
- H/P = 0,30;
- α = Ângulo da soleira em relação ao fluxo = 8°;
- C_d = 0,5;

3.5. Adufas para passagem de cheias durante a Etapa 1 de construção

Para permitir a passagem de cheias durante a Etapa 1 de construção e operação do sistema de captação, será implantada uma estrutura em concreto armado sob a laje do vertedouro labirinto com 4 galerias capaz de atender uma cheia máxima.

A soleira está na EL 549,00 m que permitirá um armazenamento de água para uso no abastecimento da ordem de $1,27 \times 10^6$ m³, bem como duas adufas com largura de 12,70 m e duas com 12,75 m e altura livre de 3,00 m, e comprimento total de 61,10 m

3.6. Canal de aproximação do sistema de vertedouro

Antes do vertedor, será implantado um canal de aproximação com as seguintes características:

- Seção: trapezoidal;
- Largura útil: 54,90 m;
- Extensão: 191,00 m;

3.7. Bacia de Dissipação de Energia

Após o vertedor, será implantada uma escada dissipadora que será utilizada tanto na Etapa 1 para atender a passagem de cheias pelas adufas, quanto definitivamente na passagem de cheias pelo vertedouro labirinto, com as seguintes características:

- Seção: retangular;
- Largura útil: 56,10 m;
- Extensão: 37,50 m;
- Desnível: (EL 552,00 – EL 544,00) 8,00 m;

3.8. Canal de Restituição

Após a bacia de dissipação de energia, será implantado um canal de restituição com as seguintes características:

- Seção: trapezoidal;
- Largura da base: 52,80 m;
- Taludes: 1:1 (H:V);

- Profundidade média da lâmina d'água: 1,50 m;
- Extensão: 207,00 m;
- Material de revestimento: gabião-manta.

3.9. Maciço de Terra

O maciço de terra da barragem terá as seguintes características básicas:

- Cota do nível de água (NA) operacional: 556,50 m;
- Cota do nível de água (NA) máx. maximorum: 557,85 m;
- Cota da crista da barragem: 559,00 m;
- Cota de fundo: 544,00 m;
- Altura útil da barragem: 12,50 m;
- Borda livre: 2,50 m;
- Altura total da barragem: 15,00 m;
- Largura da crista: 7,00 m;
- Taludes:
 - Montante: 1:2,5 (V:H);
 - Jusante: 1:3 (V:H).

3.10. Sistema de Transposição de Peixes Provisória

Para atender a transposição de peixes na Etapa 1 será implantada um a escada em concreto armado com as seguintes características básicas:

- Cota de fundo da comporta: 547,25 m;
- Seção quadrada: 2,0 x 2,0 m²;
- Comprimento: 80,00 m;

3.11. Sistema de Transposição de Peixes Definitiva

Para atender a transposição de peixes na fase final de operação será implantada um a escada em concreto armado com as seguintes características básicas:

- Cota de fundo da comporta: 554,30 m;
- Seção quadrada: 2,0 x 2,0 m²;
- Comprimento: (montante da comporta= 129 m e jusante = 243 m) 372,00 m;

4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

A seguir, apresentam-se fotos de pontos de maior relevância obtidas durante a inspeção de campo realizada em 14/02/2014.



Foto 1 - Vista da ponte da Rua Japão sobre o Rio Jundiá e por onde passará a adutora de água bruta (em direção à elevatória de água bruta).



Foto 2 - Detalhe de coletor de esgoto sob a ponte da Rua Japão (lado esquerdo da ponte, considerando o sentido de recalque da adutora).



Foto 3 - Vista do passeio do lado direito da ponte, sob o qual deverá passar a adutora.



Foto 4 - Vista do local da travessia da adutora sob a via férrea, em direção a ETA.



Foto 5 - Vista do caminho localizado na cabeceira da futura represa, junto à travessia sobre o Ribeirão Pirai. Em função da cota do nível de água da represa, este caminho deverá ser alteado e construído um bueiro na travessia.



Foto 6 - Vista para jusante do Ribeirão Pirai a partir da travessia supracitada.



Foto 7 - Vista para montante do Ribeirão Pirai a partir da travessia supracitada.

5. ANEXOS

5.1. MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO DO VERTEDOR

Dimensionamento Hidráulico das Estruturas do Projeto Executivo

5.1.1. Vertedouro Labirinto

O dimensionamento hidráulico da soleira vertente tipo Labirinto foi realizado aplicando a metodologia desenvolvida por Tullis, Amanian et Waldron, em 1995, que aplica a Equação apresentada a seguir:

$$Q = C_d L^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{2g} H^{1,5}$$

Onde:

Q = Vazão vertida pela soleira;

C_d = Coeficiente de descarga, variável em função do ângulo de abertura;

L = Comprimento total da soleira;

g = aceleração da gravidade;

H = Lâmina d'água acima da soleira do vertedouro.

A metodologia é válida para vertedouros com soleira de montante na forma de um quarto de círculo (igual à considerada no presente estudo), e o coeficiente de descarga varia em função do ângulo da soleira em relação ao fluxo, da relação entre a carga total (H) da lâmina d'água acima da crista e da altura (P) da mesma soleira. Tullis et al. (1995) apresentam um layout (figura 14) e define as diretrizes gerais dos parâmetros principais do vertedouro labirinto:

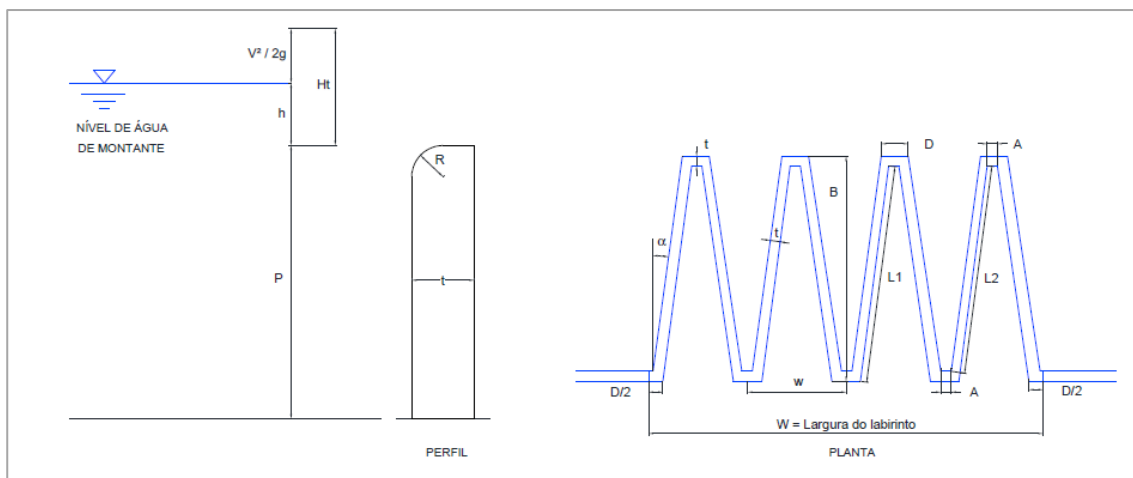


Figura 1: Layout proposto por Tullis et al. (1995)

A Figura 1 a seguir apresenta o resultado dos experimentos realizados por Tullis, Amanian et Waldron (1995), bem como as curvas de projeto ajustadas para vários ângulos da soleira em relação ao fluxo. O Coeficiente de escoamento também pode ser obtido por meio da equação a seguir.

Para $\alpha = 8^\circ$:

$$C_d = 0,49 + 1,08 \cdot \left(\frac{H_t}{P}\right) - 5,27 \cdot \left(\frac{H_t}{P}\right)^2 + 6,79 \cdot \left(\frac{H_t}{P}\right)^3 - 2,83 \cdot \left(\frac{H_t}{P}\right)^4$$

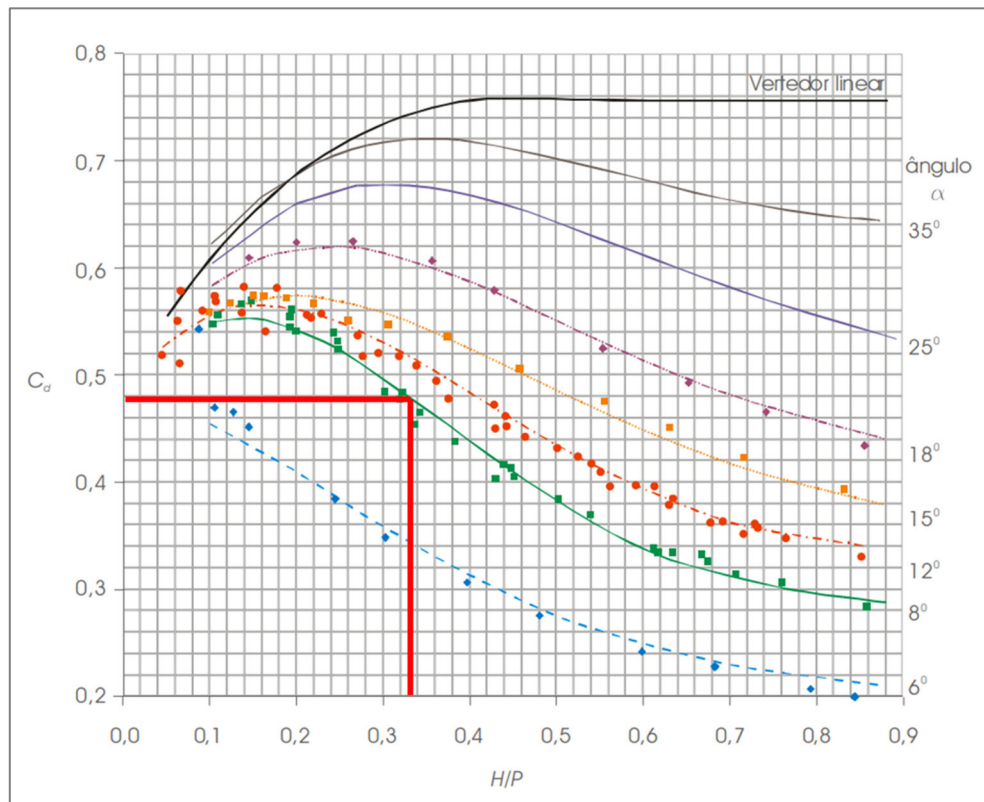


Figura 2: Coeficientes de Descarga de Vertedouros Labirinto, em função do ângulo e da relação H_t/P , segundo TULLIS et al. (1995).

Com as condições acima descritas do labirinto e para a condição de um ângulo de 8° , o cálculo resultante do coeficiente de descarga C_d será de 0,48, que resulta em um coeficiente de escoamento de 1,43.

O cálculo da capacidade do vertedouro resulta então em:

$$Q = 1,43 \times 285 \times (1,35)^{1,5} = 639 \text{ m}^3/\text{s} > 622 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (TR 10.000 anos)} \Rightarrow \text{ok}$$

O resumo dos dados básicos, parâmetros obtidos e resultados é apresentado na tabela 8 a seguir.

Tabela 1: Resumo do dimensionamento do vertedouro labirinto

PLANILHA DE CÁLCULO PROPOSTA PARA O PROJETO DE UM VERTEDOURO LABIRINTO				
PROPOSTA POR TULLIS et al. (1995)				
Parâmetro	Símbolo	Valor	Unidade	Fonte / Equações / Notas
(a) Dados de Entrada do Local				
Vazão Máxima	Q	622.00	m ³ /s	Entrada
Nível Máximo do Reservatório	RES	557.85	m	Entrada
Cota do Canal de Aproximação	-	552.00	m	Entrada
Cota da Crista do Vertedouro	El.	556.50	m	Entrada
Carga Total de Operação	Ht	1.48	m	Ht = res-el-perda
(b) Dados adotados				
Perda estimada na entrada	Perda	0.13	m	Estimada
Número de Ciclos	Número	3	-	Deve manter w/P entre 3 e 4
Altura da parede do Vertedouro	Perda	4.50	m	P = 1,4*Ht
Ângulo formado na direção do Escoamento	α	8	graus	Normalmente entre 8 e 16 graus
(c) Dados calculados				
Espessura da parede do Vertedouro	t	0.55	m	t=P/6
Largura interna do vértice	A	1.00	m	Deve estar entre o valor de t e 2t
Largura externa do Vértice	D	1.83	m	Equação (2.1)
Relação Ht/P	Ht/P	0.33	-	-
Coeficiente de Descarga	Cd	0.48	-	Equações (2.16) a (2.23)
Comprimento efetivo da crista	L	283.9	m	Equação (2.2)
Comprimento do Vertedouro na direção do escoamento	B	46.6	m	Equação (2.3)
Comprimento do Braço	L1	46.5	m	Equação (2.4)
Comprimento efetivo do braço	L2	46.3		Equação (2.5)
Comprimento Total da Crista	L3	285.8	m	Equação (2.6)
Largura de um ciclo	w	15.8	m	Equação (2.7)
Largura Total do Vertedouro	W	47.3	m	Equação (2.8)
Comprimento correspondente para Vertedouro Linear	-	188.8	m	Equação (2.10) - Cd para Vertedouros lineares
Relação w/P	w/P	4	-	Deve estar entre 3 e 4

5.1.2. Dissipação

A dissipação de energia do escoamento do Vertedouro será realizada por meio de duas estruturas: Escada Hidráulica e Bacia de dissipação.

A verificação hidráulica destas estruturas foi realizada por meio do software SisCCoh 1.1 desenvolvido pela Universidade de Minas Gerais (UFMG), de domínio público.

A metodologia adotada para a formulação dos cálculos foi fundamentada em Flow Characteristics of Skimming Flows in Stepped Channels', de Ohtsu, Yasuda e Takahashi, publicado no Journal of Hydraulic Engineering - ASCE em Setembro de 2004; Páginas 860 - 869.

Ambas as estruturas foram dimensionadas para o Período de Retorno de 1000 anos e duração de chuva de 5h (312 m³/s), seguindo recomendações para grandes barragens.

A seguir são apresentados os resultados dos cálculos hidráulicos realizados para estas estruturas.

Tabela 2: Caracterização do regime de escoamento nos degress

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos Escoamento em Degraus - Regime de Escoamento		
Entrada de Dados		
Vazão - Q (m³/s)		312
Largura do Canal - B (m)		55
Altura dos Degraus - S (m)		0,45
Comprimento dos Degraus - l (m)		1,50
Resultados		
Faixa de Vazões (m/s³)		
Regime de Escoamento	Q Mínima	Q Máxima
Napple Flow	0	34,469
Transição	34,469	55,759
Skimming Flow	55,759	312

Tabela 3: Resumo das verificações hidráulicas da dissipação em degress

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos	
Escoamento em Degraus - Regime Skimming Flow	
Dados de Entrada	
Vazão (m³/s)	312
Largura do Canal (m)	55
Altura do Degrau (m)	0,45
Comprimento do Patamar do Degrau (m)	1,50
Desnível do Trecho (m)	8
Resultados	
Escoamento não uniforme - Tipo A	
Ângulo com a Horizontal (graus)	16.699
Vazão (m³/s.m)	5.673
Profundidade Crítica (m)	1.486
Concentração Média de Ar	0,244
Dados para dimensionamento	
Profundidade Aerada do Escoamento (m)	0,869
Velocidade do Escoamento Aerado (m/s)	6.527
Profundidade Final do Escoamento (m)	0,658
Velocidade Final do Escoamento (m/s)	8.628
Energia Residual (m)	4.424
Altura de Referência da Parede (m)	1.217
Cálculo do Ponto de Início do Escoamento Aerado	
Altura da rugosidade do degrau - k (m)	0,431
Posição do Início da Aeração - LA (m)	22.229
Profundidade do Início da Aeração - Ya (m)	0,793
Risco de Cativação	
Velocidade no Início da Aeração - Va (m/s)	7,15
Velocidade Crítica de Cavitação no Início da Aeração - Vcra (m/s)	17.771

Esquema geral do escoamento em canais com degrau:

Y_c (m)	1,486	H_{dam} (m)	8	S (m)	0,45
$Y_{0,9}$ (m)	0,869	H_w (m)	1,217	l (m)	1,5
θ°	16,69				



Figura 3: Esquema geral do escoamento em canais em degrau

Tabela 4: Resumo das verificações hidráulicas da bacia de dissipação

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos				
Bacias de Dissipação				
Dados de Entrada				
Vazão (m³/s)				312
Largura a montante (m)				55
Profundidade montante D1 (m)				0,658
Resultados				
Tipo de Bacia			USBR Tipo IV	
Número de Froude à montante				3,39
Velocidade de entrada (m/s)				8,62
Profundidade jusante D2 (m)				2,85
Comprimento da bacia (m)				15,36
Borda livre calculada (m)				1,15
Altura de referência da parede (m)				3,99
Energia dissipada (m)				1,4
Velocidade de saída (m/s)				1,99

5.1.3. Adufas + Galeria de Desvio

A galeria de desvio terá duas modalidades de operação:

- Como conduto livre, durante a fase de construção do maciço da barragem.
- Como seção afogada, caso necessário, durante a etapa de paralização temporária das obras (quando o reservatório estiver parcialmente cheio), até o momento de elevação do nível do reservatório até a cota 556,50 m e utilização do vertedouro labirinto.

Para o dimensionamento e verificações hidráulicas da galeria operando em seção livre foi utilizada a Equação de Manning, conjuntamente com a Equação da Continuidade, apresentadas a seguir. O escoamento (com exceção dos trechos de dissipação de energia) foi considerado uniforme e permanente, estando o escoamento em corrente livre. Assim, foram empregadas as seguintes equações:

$$v = \frac{Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

$$Q = v \cdot A$$

Onde:

v = velocidade média de escoamento, em m/s;

Rh = raio hidráulico da seção, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

Q = vazão, em m³/s;

A = área da seção molhada, em m².

Para o desenvolvimento dos cálculos hidráulicos em seção afogada, foi utilizado o programa HEC-RAS (River Analysis System), desenvolvido pela Hydrologic Engineering Center (HEC) do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA. O sistema é capaz de simular perfis de lâmina d'água com fluxo subcrítico, supercrítico e misto, sendo este último o método utilizado.

A equação da energia citada acima é abaixo transcrita:

$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + h_e$$

Sendo para a seção transversal 1 ou 2:

Z = elevação do fundo da seção transversal em relação a uma cota de referência (m);

Y = profundidade da água na seção transversal (m);

α = coeficiente de energia que considera a distribuição não uniforme de velocidades na seção;

V = velocidade média do fluxo na seção (m/s);

g = aceleração da gravidade (m/s²);

h_e = perda de energia entre as seções 1 e 2 (m).

A perda de energia (h_e) é avaliada a partir da expressão:

$$h_e = L \cdot \overline{Sf} + C \left[\frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} \right]$$

Onde:

L = comprimento do trecho (m);

Sf = gradiente de perdas por atrito (m/m);

C = coeficiente de perdas localizadas por dilatação ou contração.

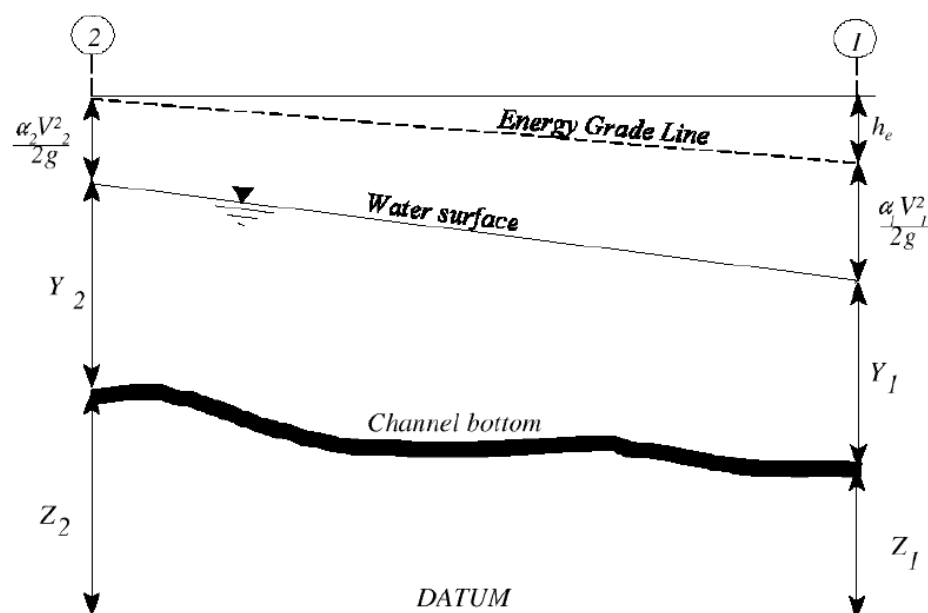


Figura 3: Ilustração representativa do modelo teórico descrito.

Além disso, considera-se que a perda de altura por atrito, para uma certa velocidade e raio hidráulico fornecidos, é a mesma que teria um fluxo uniforme com esta velocidade e raio hidráulico. Isto é, a inclinação motriz é calculada pela fórmula de Manning, já apresentada anteriormente.

As tabelas 2 e 3 a seguir resumem as principais condições geométricas associadas às adufas e galeria de desvio, respectivamente.

Tabela 2: Condições geométricas – Adufas de desvio

Principais parâmetros hidráulicos - Adufas			
nº Adufas Tipo 1	2	nº Adufas Tipo 2	2
Seção unitária	12,75 x 2,5 m	Seção unitária	12,70 x 2,5 m
n Manning	0,013	n Manning	0,013
Declividade longitudinal	0,50%	Declividade longitudinal	0,50%

Tabela 3: Condições geométricas – Adufas de desvio

Principais parâmetros hidráulicos - Galeria de Desvio	
nº células	1
Seção unitária	3,0 x 3,0 m
n Manning	0,013
Declividade longitudinal	0,50%

Na figura 4 a seguir são apresentadas algumas interfaces do software HEC-Ras considerado para as verificações hidráulicas.

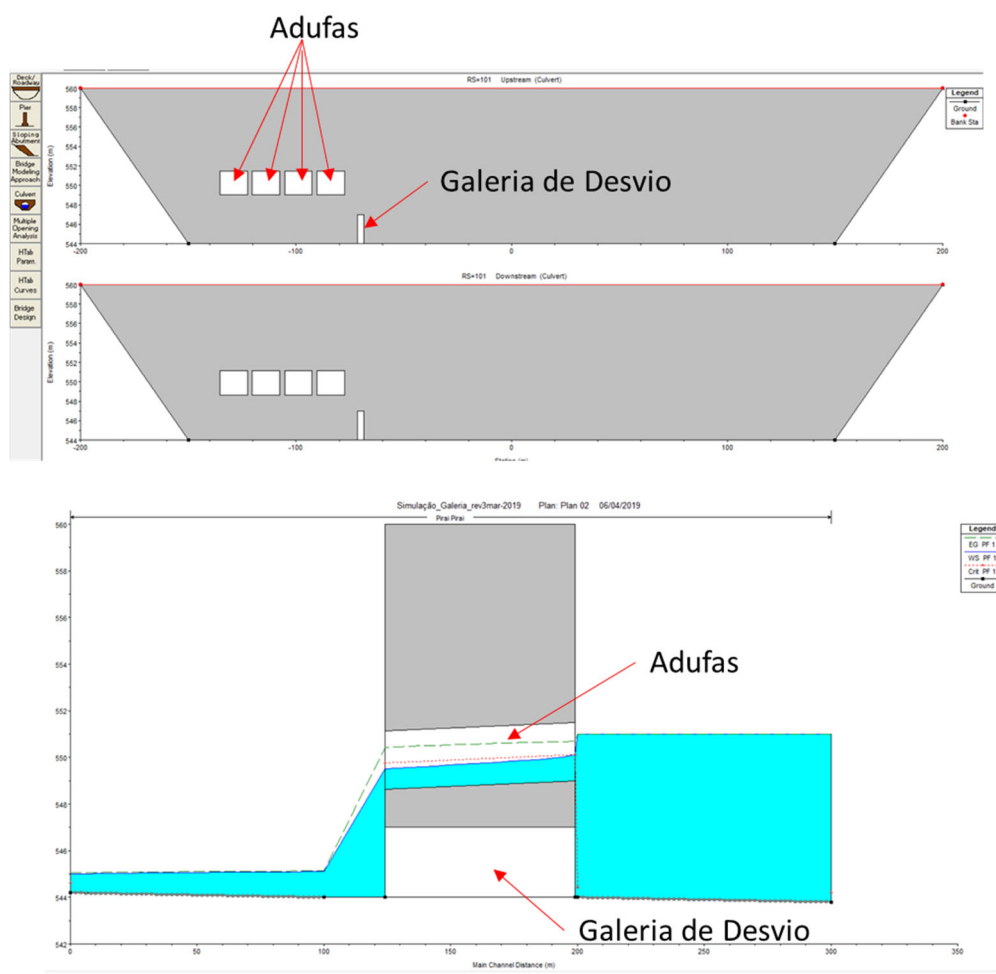


Figura 4: Curva Cota x Descarga das Adufas (sem abertura da galeria de desvio)

A seguir são apresentadas as Curvas Cota x Descarga do Sistema de Adufas (tabela 4 e figura 5), considerando também o cenário de abertura simultânea da galeria de desvio. (tabela 9 e figura 9).

Tabela 4: Relação Cota x Descarga das Adufas (sem abertura da galeria de desvio)

Cota do reservatório	Vazão (m³/s)		
	Adufas	Galeria	Total
549,28	10	0	10
549,52	25	0	25
549,82	50	0	50
550,08	75	0	75
550,31	100	0	100
550,51	125	0	125
550,71	150	0	150
550,90	175	0	175
551,07	200	0	200
551,24	225	0	225
551,40	250	0	250
551,56	275	0	275
551,72	300	0	300
551,86	325	0	325
552,01	350	0	350
552,15	375	0	375
552,36	400	0	400
552,69	425	0	425
553,04	450	0	450
553,26	475	0	475
553,49	500	0	500
553,76	525	0	525
553,98	550	0	550
554,25	575	0	575
554,52	600	0	600
554,81	625	0	625
553,49	650	0	650
553,65	675	0	675
553,81	700	0	700

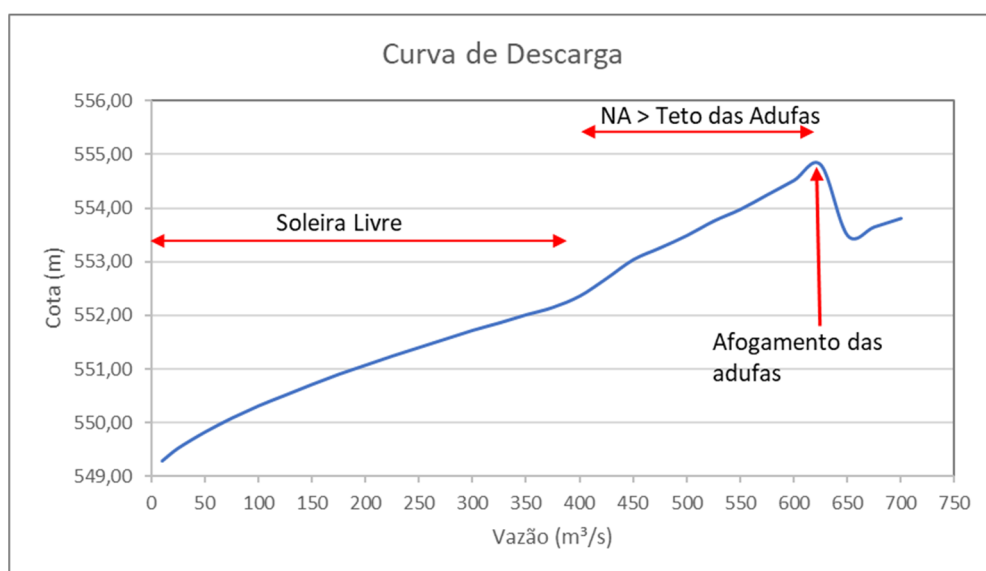


Figura 8: Curva Cota x Descarga das Adufas (sem abertura da galeria de desvio)

Tabela 5: Relação Cota x Descarga das Adufas (com abertura da galeria de desvio)

Cota do reservatório	Vazão (m³/s)		
	Adufas	Galeria	Total
549,28	10	0	10
549,52	25	0	25
549,82	50	0	50
550,08	75	0	75
550,31	100	0	100
550,51	125	0	125
550,71	150	0	150
550,90	175	0	175
551,07	200	0	200
550,84	167,7	57,3	225
551,01	191,5	58,5	250
550,91	215,4	59,6	275
551,33	239,2	60,8	300
551,49	263,2	61,8	325
551,64	287,1	62,9	350
551,78	311,2	63,8	375
551,92	335,2	64,8	400
552,06	359,3	65,7	425
552,20	383,4	66,6	450
552,44	406,9	68,1	475
552,76	429,9	70,1	500
553,06	453,1	71,9	525
553,27	476,9	73,1	550
553,49	500,6	74,4	575
553,72	524,3	75,7	600
553,96	548,0	77,0	625
554,21	571,6	78,4	650
554,47	595,2	79,8	675
554,74	618,8	81,2	700

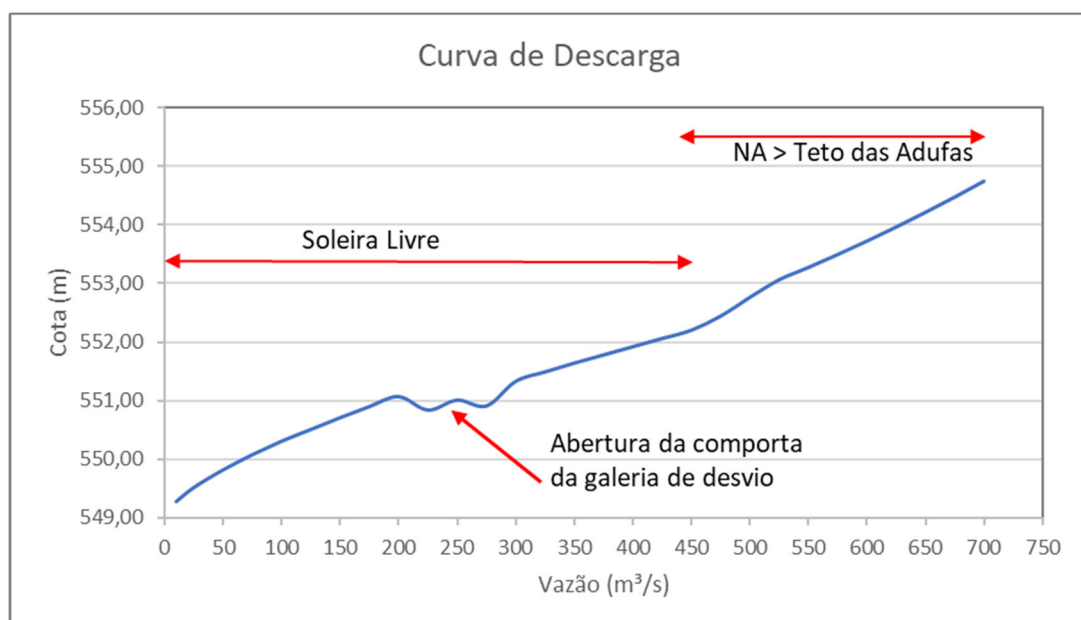
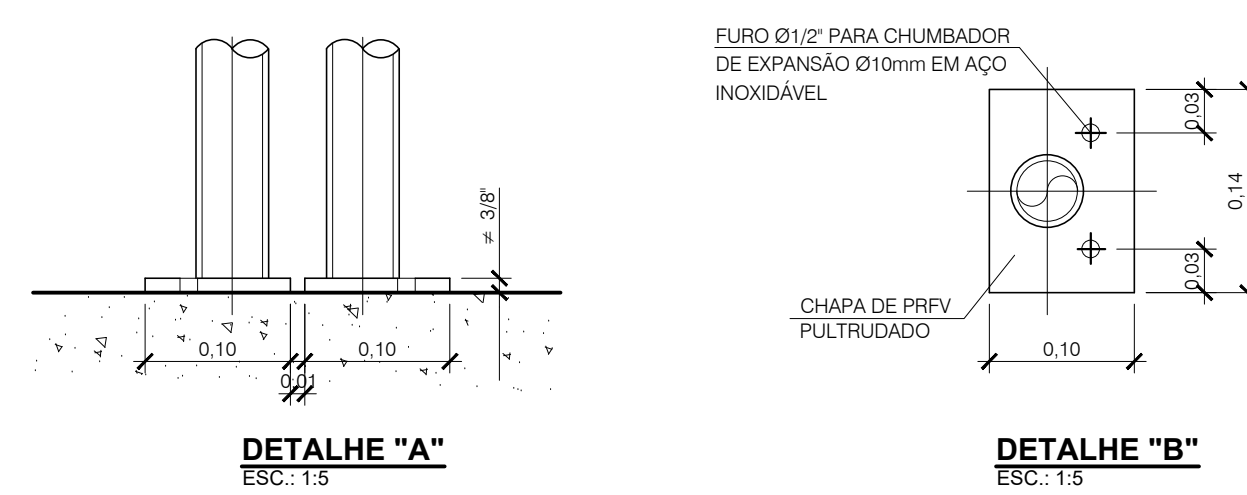
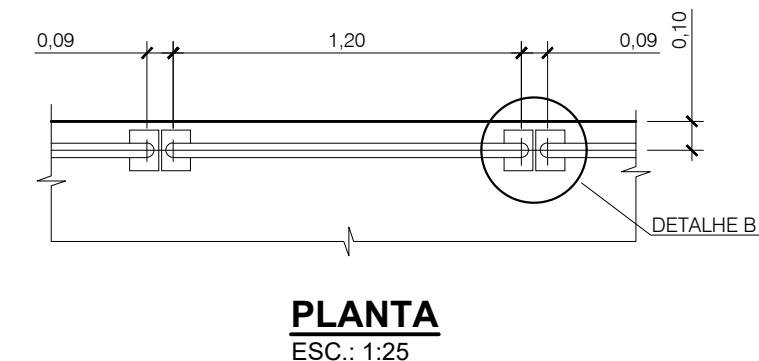
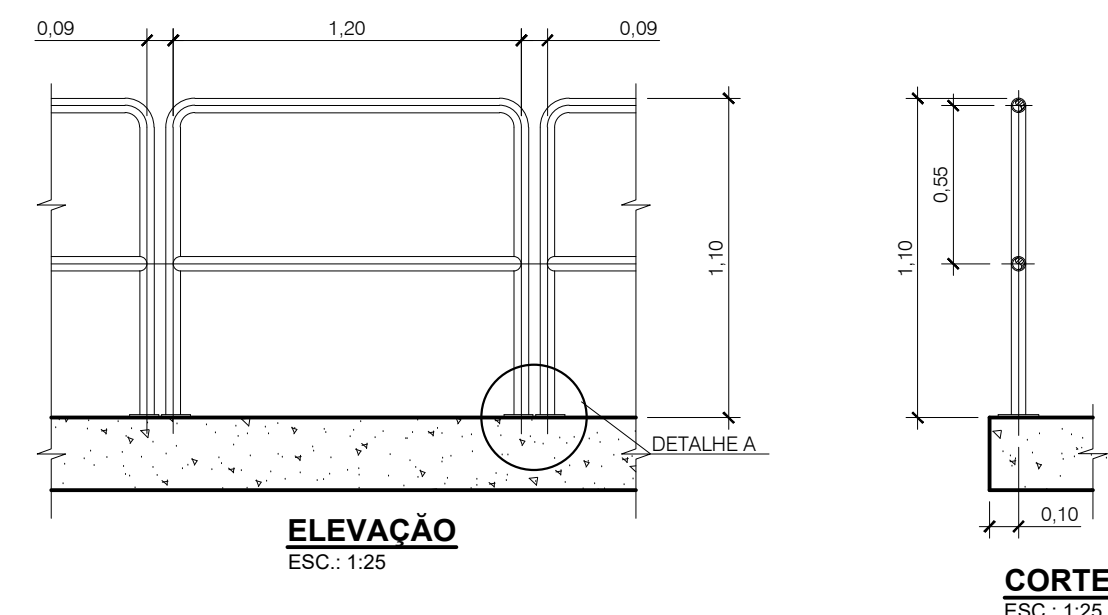
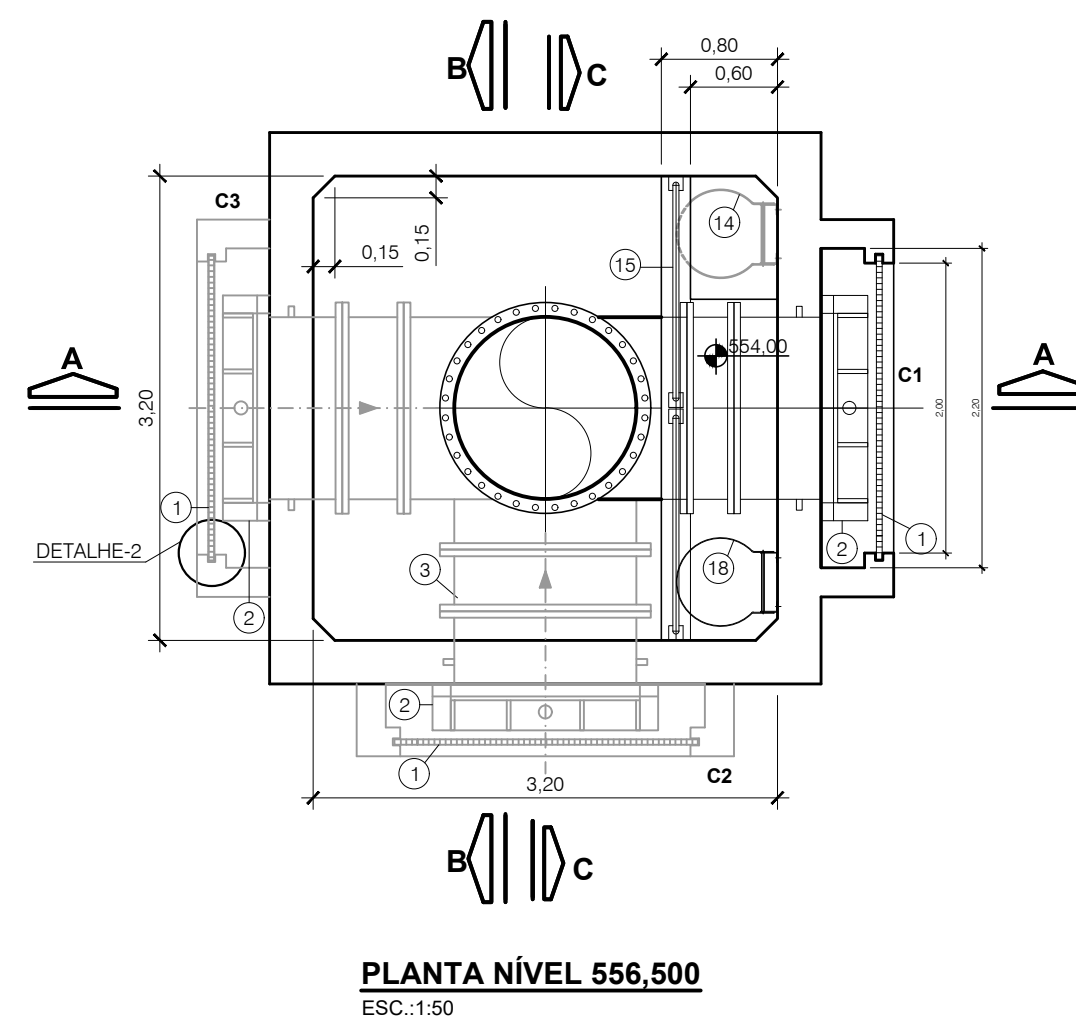
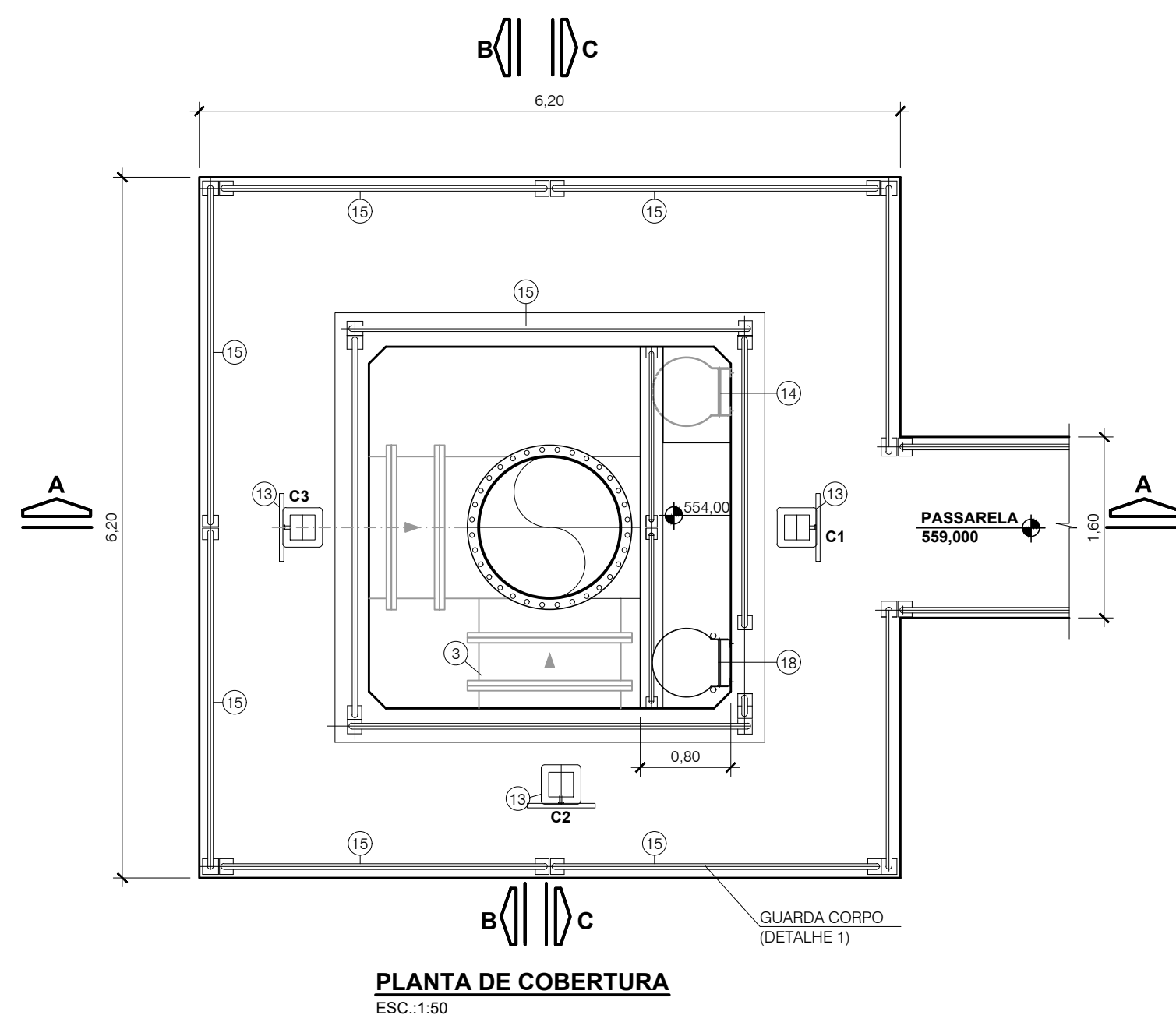


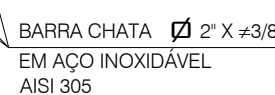
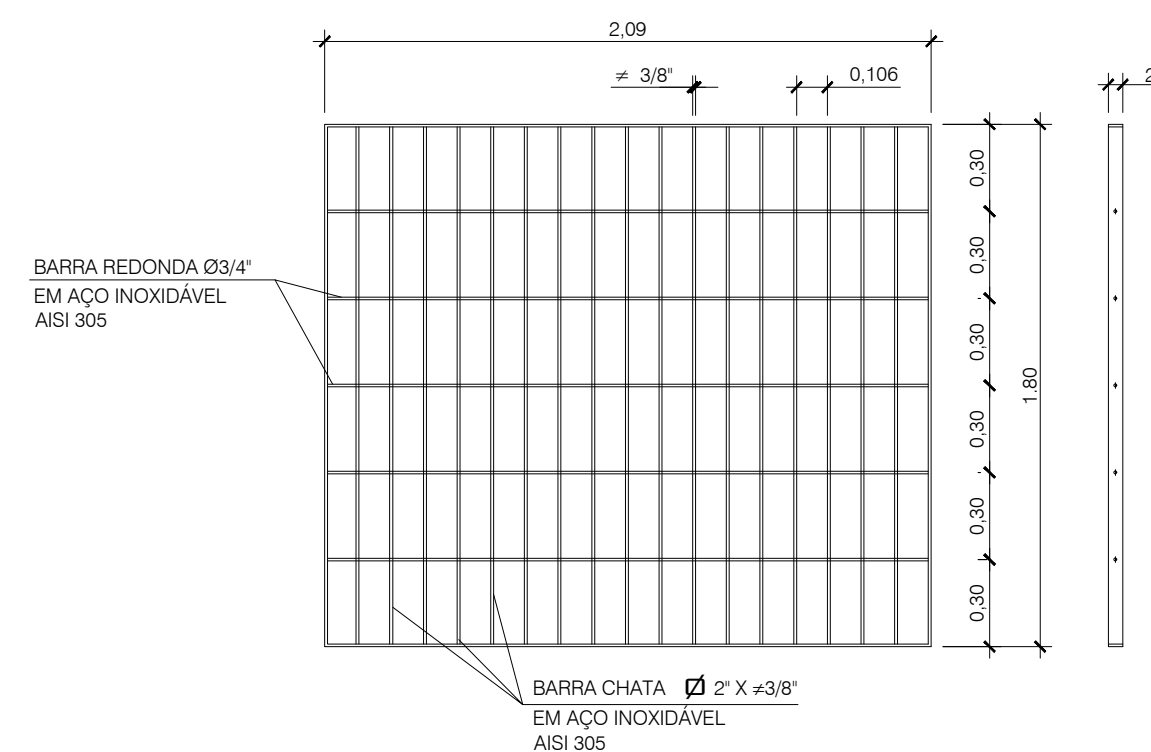
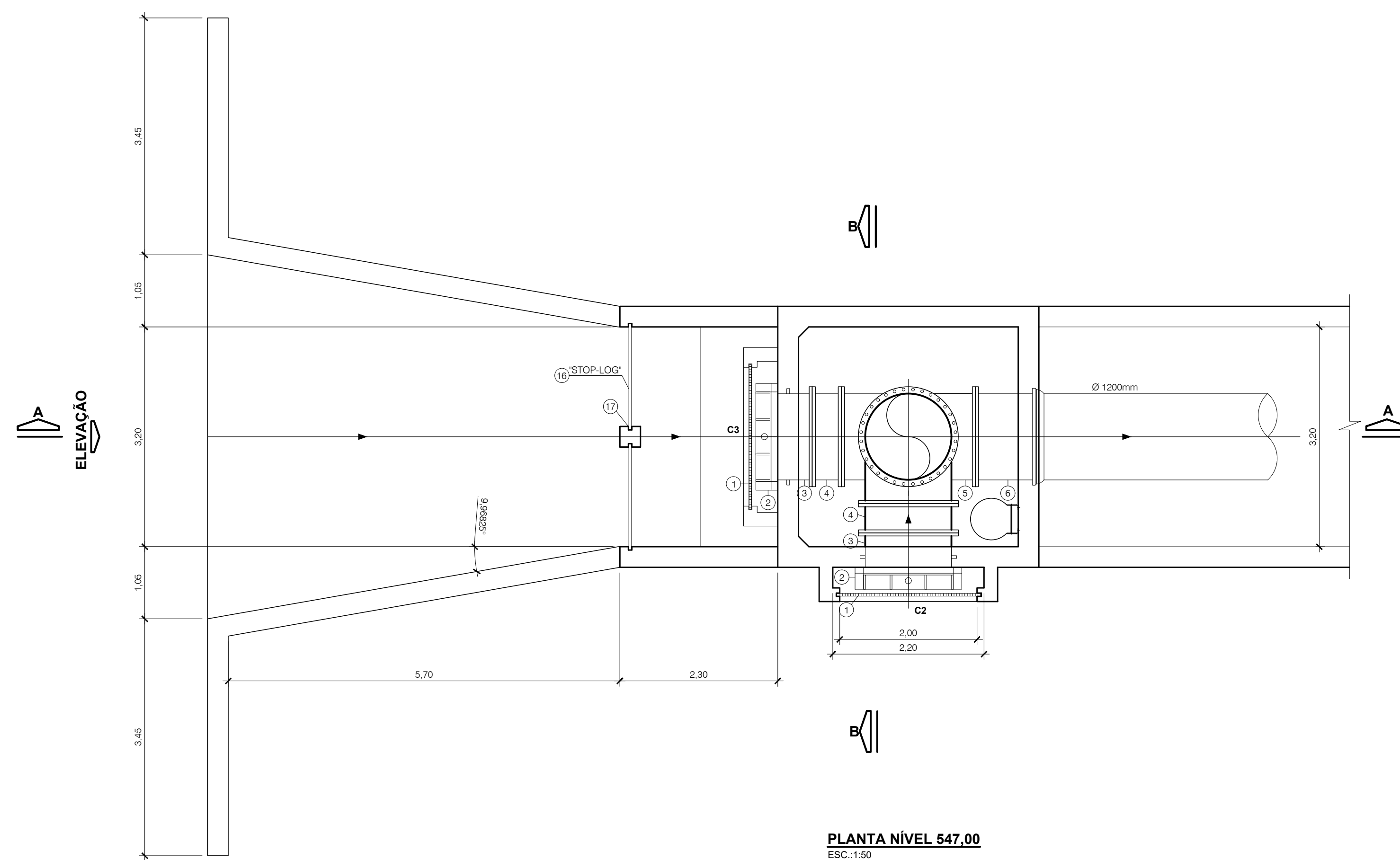
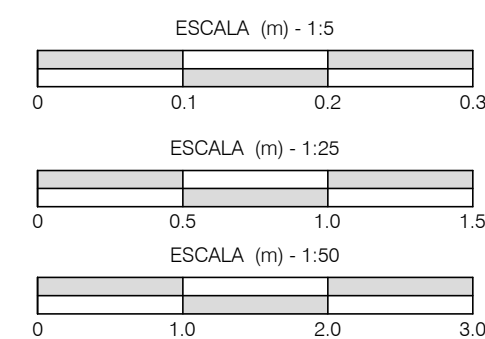
Figura 9: Curva Cota x Descarga das Adufas (com abertura da galeria de desvio)

6. DESENHOS


NUMERO	DESCRIÇÃO
275-TERR-BAR-100	ARRANJO GERAL - PLANTA
275-TERR-BAR-101	AREA DE LIMPEZA NO RESERVATÓRIO - PLANTA GERAL
275-TERR-BAR-102	PRIMEIRA FASE - CANAL DE DESVIO PLANTA, CORTES E DETALHES
275-TERR-BAR-103	PRIMEIRA FASE CONSTRUÇÃO DO CANAL DE DESVIO - ESCAVAÇÕES, PLANTA, CORTES E DETALHES
275-TERR-BAR-104	PRIMEIRA FASE CONSTRUÇÃO DO CANAL DE DESVIO - REVESTIMENTOS, PLANTA, CORTES E DETALHES
275-TERR-BAR-105	BARRAGEM - ESCAVAÇÃO - PLANTA
275-TERR-BAR-106	PRIMEIRA FASE - BARRAGEM ESCAVAÇÃO CORTE A - LONGITUDINAL
275-TERR-BAR-107	PRIMEIRA FASE - BARRAGEM ESCAVAÇÃO CORTES B,C e E- TRANSVERSAL
275-TERR-BAR-108	TAPETE DE ARGILA
275-TERR-BAR-109	FUNDAÇÕES DO TAPETE DE ARGILA - CORTES A a k
275-TERR-BAR-110	SEGUNDA FASE BARRAGEM MACIÇO FECHAMENTO CORTE A - LONGITUDINAL E CORTE B ENCADEIRA Nº 4
275-TERR-BAR-111	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM - PLANTA
275-TERR-BAR-112	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM - CORTES A,B e C
275-TERR-BAR-113	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM - CORTES D,E e F
275-TERR-BAR-114	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM - CORTES G,H,J e K
275-TERR-BAR-115	TAPETE DE ARGILA CORTES L,M,N e Q
275-TERR-BAR-116	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM CORTES R,S e T
275-TERR-BAR-117	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM DETALHES 1 a 7 E CORTE A
275-TERR-BAR-118	PRIMEIRA FASE DE ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRAULICO - PLANTA APROXIMAÇÃO VERTEDOURO E RESTITUIÇÃO
275-TERR-BAR-119	PRIMEIRA FASE DE ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRAULICO - CORTES A,B,C,D,E e F
275-TERR-BAR-120	PRIMEIRA FASE DE ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRAULICO - CORTES G,H,J e K
275-TERR-BAR-121	PRIMEIRA FASE DE ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRAULICO - CORTES L,M,N,P e Q
275-TERR-BAR-122	PRIMEIRA FASE TAPETE DO CIRCUITO HIDRAULICO - PLANTA APROXIMAÇÃO VERTEDOURO E RESTITUIÇÃO
275-TERR-BAR-123	PRIMEIRA FASE REATERRO DO CIRCUITO HIDRAULICO - REVESTIMENTOS PLANTA E CORTES A,B,C,De F
275-TERR-BAR-124	PRIMEIRA FASE REATERRO DO CIRCUITO HIDRAULICO - REVESTIMENTOS CORTES G,H,J e K
275-TERR-BAR-125	PRIMEIRA FASE REATERRO DO CIRCUITO HIDRAULICO - REVESTIMENTOS CORTES L,M,N,P e Q
275-TERR-BAR-126	INSTRUMENTAÇÃO DA BARRAGEM PLANTA CORTES E TABELA
275-TERR-BAR-130	ETAPAS CONSTRUTIVAS - ETAPA 1
275-TERR-BAR-131	LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS DE EMPRESTIMO E DIST. MÉDIO DE TRANSPORTE ATÉ A BARRAGEM
275-HID-BAR-003	TORRE DE TOMADA DE ÁGUA - PLANTA E DETALHES
275-HID-BAR-004	TORRE DE TOMADA DE ÁGUA - CORTES E ELEVACÃO
275-HID-INT-001	INTERLIGAÇÃO DA BARRAGEM À EEAB - PLANTA E PERFIL - ESTAVA 0+0,00 A 17+19,80



NOTA:
VER ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO GUARDA - CORPO PARA MAIORES DETALHES



ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UN.	QUANT.	OBSERVAÇÃO
1	GRADE RETENTORA DE SÓLIDOS 2,10 x1,80 m	AÇO INOX	PÇ	3	EM AÇO INOX AISI-305
2	COMPORTA QUADRADA SENTIDO DUPLO DE FLUXO Ø 1200 mm	AÇO INOX	PÇ	3	EM AÇO INOX AISI-305
3	EXTREMIDADE PONTA E FLANGE COM ABA DE VEDAÇÃO Ø 1200 mm - L = 0,70 m	F" F"	PÇ	3	-
4	TUBO COM FLANGES Ø 1200 mm - L = 0,425 m	F" F"	PÇ	3	-
5	TÊ COM FLANGES Ø 1200 mm	F" F"	PÇ	3	-
6	TUBO COM FLANGE E PONTA Ø 1200 mm, L = 1,00 m	F" F"	m	1	-
7	TUBO COM FLANGES Ø 1200 mm, L = 1,00 m	F" F"	PÇ	1	-
8	TUBO COM FLANGES Ø 1200 mm, L = 3,85 m	F" F"	PÇ	1	-
9	TUBO COM PONTA E FLANGE Ø 1200 mm, L = 3,50 m	F" F"	PÇ	1	-
10	ACESSÓRIOS P/ MONTAGEM DE FLANGES Ø 1200 mm	F" F"	CJ	12	AÇO INOX AISI 305
11	MANCAL INTERMEDIÁRIO 1"1/8"	AÇO INOX	PÇ	8	AÇO INOX AISI 305
12	HASTE DE PROLONGAMENTO 1"1/8"	AÇO INOX	m	29,50	AÇO INOX AISI 305
13	PEDESTAL DE MANOBRA COM VOLANTE E ACIONAMENTO POR ENGENHAGEM	F" F"	PÇ	3	-
14	ESCALADA TIPO MARINHEIRO COM GUARDA-CORPO, L = 6,50 m	PRFV PULTRUDADO	PÇ	2	-
15	GUARDA-CORPO	PRFV PULTRUDADO	m	117,40	-
16	STOP-LOG 2,50 m x 1,60 m x 0,038 m COMPOSTO POR GRADE INJETADA E C/ SUPERFÍCIE LISA E FECHADA EM UMA DAS FACES (MALHA DE GRADE 38 mm x 38 mm)	PRFV PULTRUDADO	PÇ	2	-
17	GUIA DE EMBUTIR P/ "STOP-LOG", PERFIL U 50 mm x 50 mm x 6,3 mm	PRFV PULTRUDADO	m	13,20	-
18	ESCALADA TIPO MARINHEIRO, C/ GUARDA-CORPO E CORRIMÃO L= 5,00 m	PRFV PULTRUDADO	PÇ	1	-

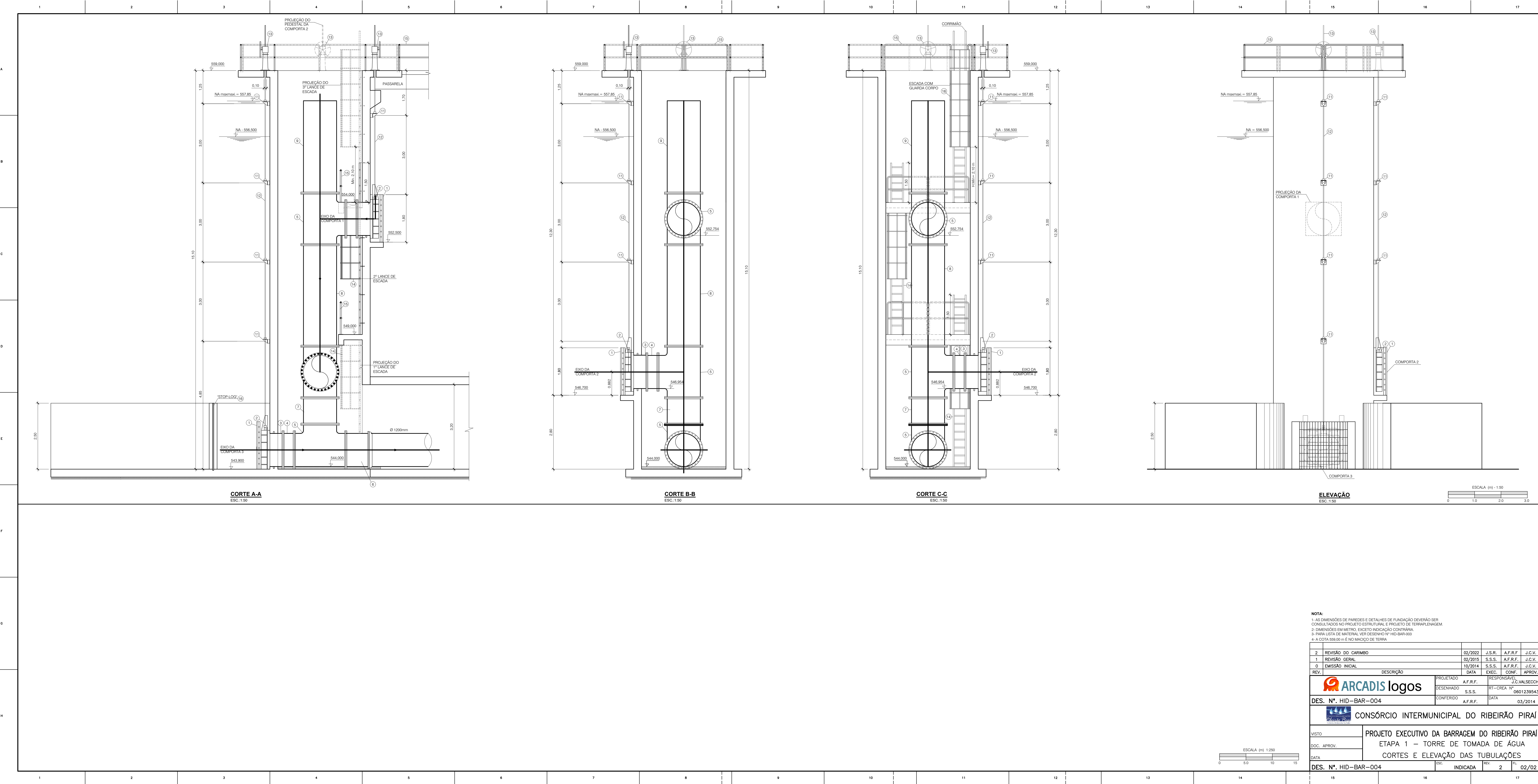
1	REVISÃO GERAL	02/2015	S.S.S.	A.F.R.F.	J.C.V.
0	EMIÇÃO INICIAL	10/2014	S.S.S.	A.F.R.F.	J.C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
		PROJETADO	RESPONSÁVEL		
		DESENHADO	J.C.VALESCHECH		
		CONFERIDO	RT-CREA N° 0601239543		
DES. N°. HID-BAR-003		A.F.R.F.	DATA 03/2014		

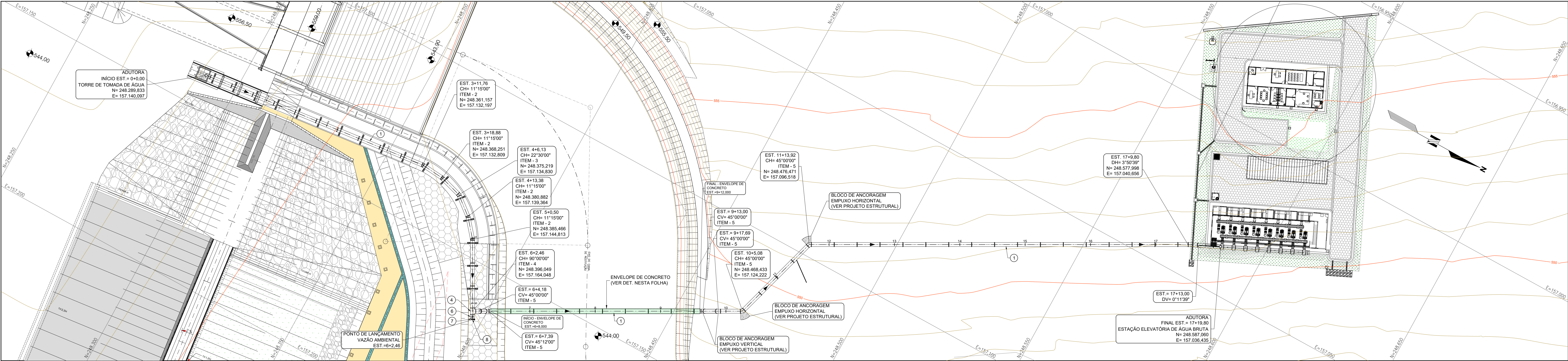


Conselho Inter municipal do
Ribeirão Preto

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI

VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI ETAPA 1 – TORRE DE TOMADA DE ÁGUA PLANTAS E DETALHES					
DOC. APROV.						
DATA						
DES. N°. HID-BAR-003		ESC.	INDICADA	REV.	1	FL. 01/02





PLANTA
ESC: 1:500

PLANTA DE ARTICULAÇÃO



LEGENDA PROJETO

PLANTA

DH DEFLEXÃO HORIZONTAL
CH CURVA HORIZONTAL
DV DEFLEXÃO VERTICAL
CV CURVA VERTICAL

PERFIL

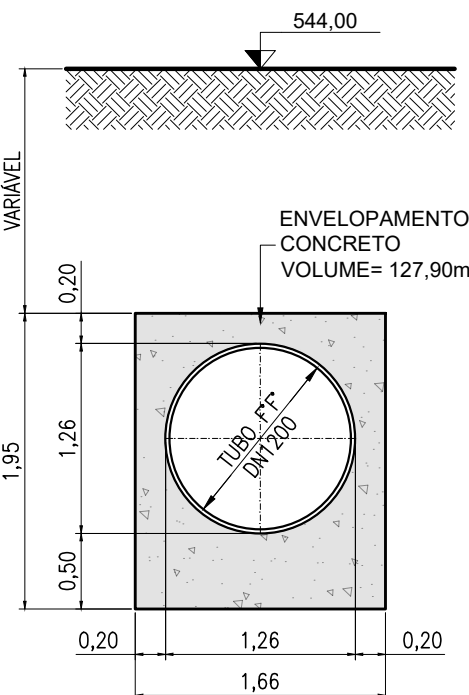
PERFIL DO TERRENO NATURAL
ADUTORA PROJETADA

TABELA DE CURVAS			
ESTACA	PROJEÇÃO DE ÂNGULO		
	DH	DV	DR
3+11.76	11°15'00"		11°15'00"
3+18.88	11°15'00"		11°15'00"
4+6.14	22°30'00"		22°30'00"
4+13.39	11°15'00"		11°15'00"
5+0.51	11°15'00"		11°15'00"
6+2.47	90°00'00"		90°00'00"
6+4.19		45°00'00"	45°00'00"
6+7.39		45°12'00"	45°12'00"
9+13.00		45°00'00"	45°00'00"
9+17.70		45°00'00"	45°00'00"
10+5.08	45°00'00"		45°00'00"
11+13.93	45°00'00"		45°00'00"
17+9.81	3°51'38"		3°51'38"
17+13.00		0°11'39"	0°11'39"

LISTA DE MATERIAIS				
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	OBSERVAÇÃO
1	TUBO DN1200 CLASSE K7 PONTA E BOLSA COM JUNTA ELÁSTICA JGS	m	359,80	CONFORME NORMA NBR 7675
2	CURVA 11°15'00" COM BOLSAS E JUNTA ELÁSTICA JGS, DN1200	PÇ	4	CONFORME NORMA NBR 7675
3	CURVA 22°30'00" COM BOLSAS E JUNTA ELÁSTICA JGS, DN1200	PÇ	1	CONFORME NORMA NBR 7675
4	TÊ DN1200 COM FLANGES	PÇ	1	FLANGES CONFORME NORMA ISO 2531
5	CURVA 45°00'00" COM BOLSAS E JUNTA ELÁSTICA JGS, DN1200	PÇ	6	CONFORME NORMA NBR 7675
6	REGISTRO OVAL DN1200, COM FLANGES, VOLANTE, CUNHA METÁLICA	PÇ	1	FLANGES CONFORME NORMA ISO 2531
7	PLACA REDUTORA DN1200xDN600	PÇ	1	FLANGES CONFORME NORMA ISO 2531
8	VALVULA CÔNICA DN600 COM FLANGES	PÇ	1	FLANGES CONFORME NORMA ISO 2531
9	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN1200	PÇ	2	FLANGES CONFORME NORMA ISO 2531
10	ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM DE FLANGES DN600	PÇ	2	FLANGES CONFORME NORMA ISO 2531

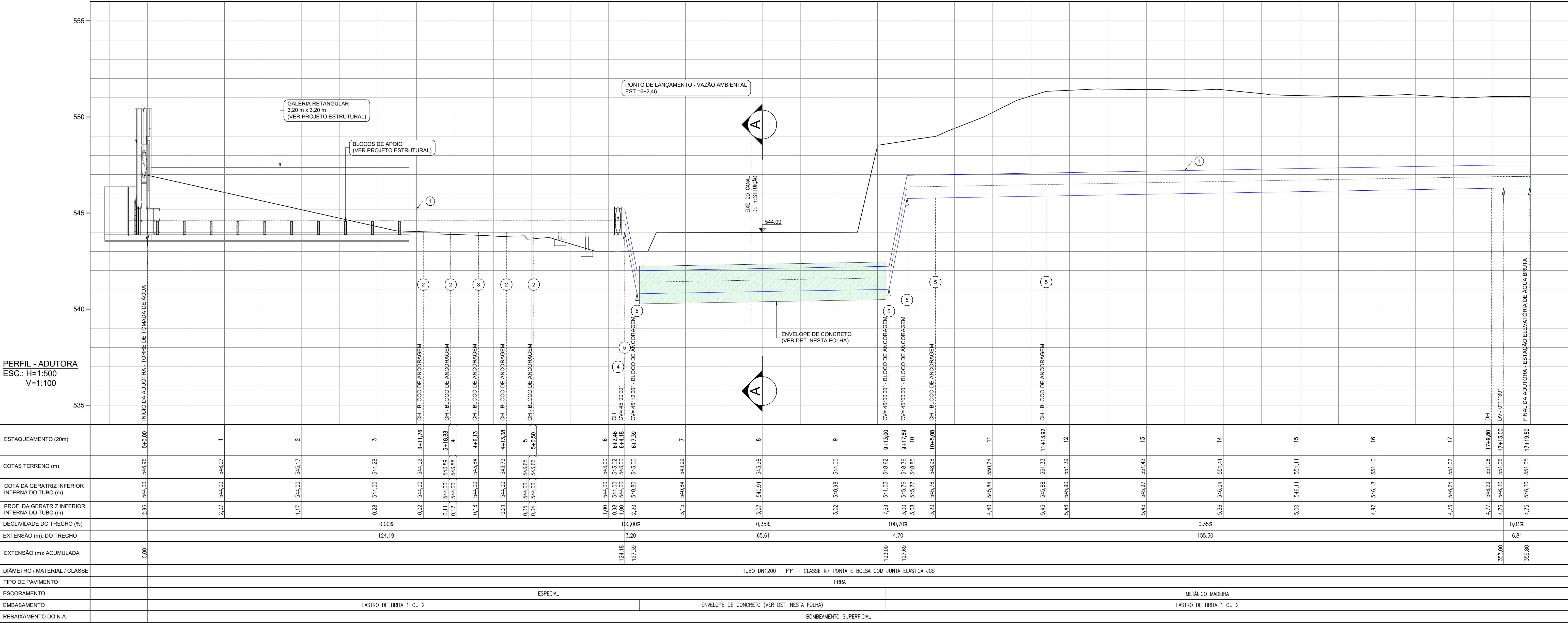
NOTAS:

- COTAS E MEDIDAS EM METROS, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- TODAS AS COTAS E MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS E CONFIRMADAS NO LOCAL;
- PARA ESCAVAÇÃO DAS VALAS EM QUE NÃO HÁ NECESSIDADE DE ESCORAMENTO DEVEM SER ADOTADOS TALUDES COM INCLINAÇÃO 1V:1H DO LADO DIREITO DA ADUTORA PROJETADA, NO SENTIDO DA C14 PARA O R7. POR SEGURANÇA, EM FUNÇÃO DA PROXIMIDADE COM A ADUTORA EXISTENTE, DEVEM SER ADOTADOS TALUDES COM INCLINAÇÃO 1,5V:1H DO LADO ESQUERDO DA ADUTORA PROJETADA;
- OS TALUDES DAS VALAS SÃO ESTIMADOS E DEVERÃO SER AFERIDOS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO E DURANTE AS OBRAS POR ENGENHEIRO GEOTECNICO, VERIFICANDO EVENTUAL NECESSIDADE/POSSIBILIDADE DE DIMINUIÇÃO DAS ESCAVAÇÕES AUMENTANDO-SE A INCLINAÇÃO DOS TALUDES OU DE ABATIMENTO PARA AUMENTO DE SEGURANÇA.

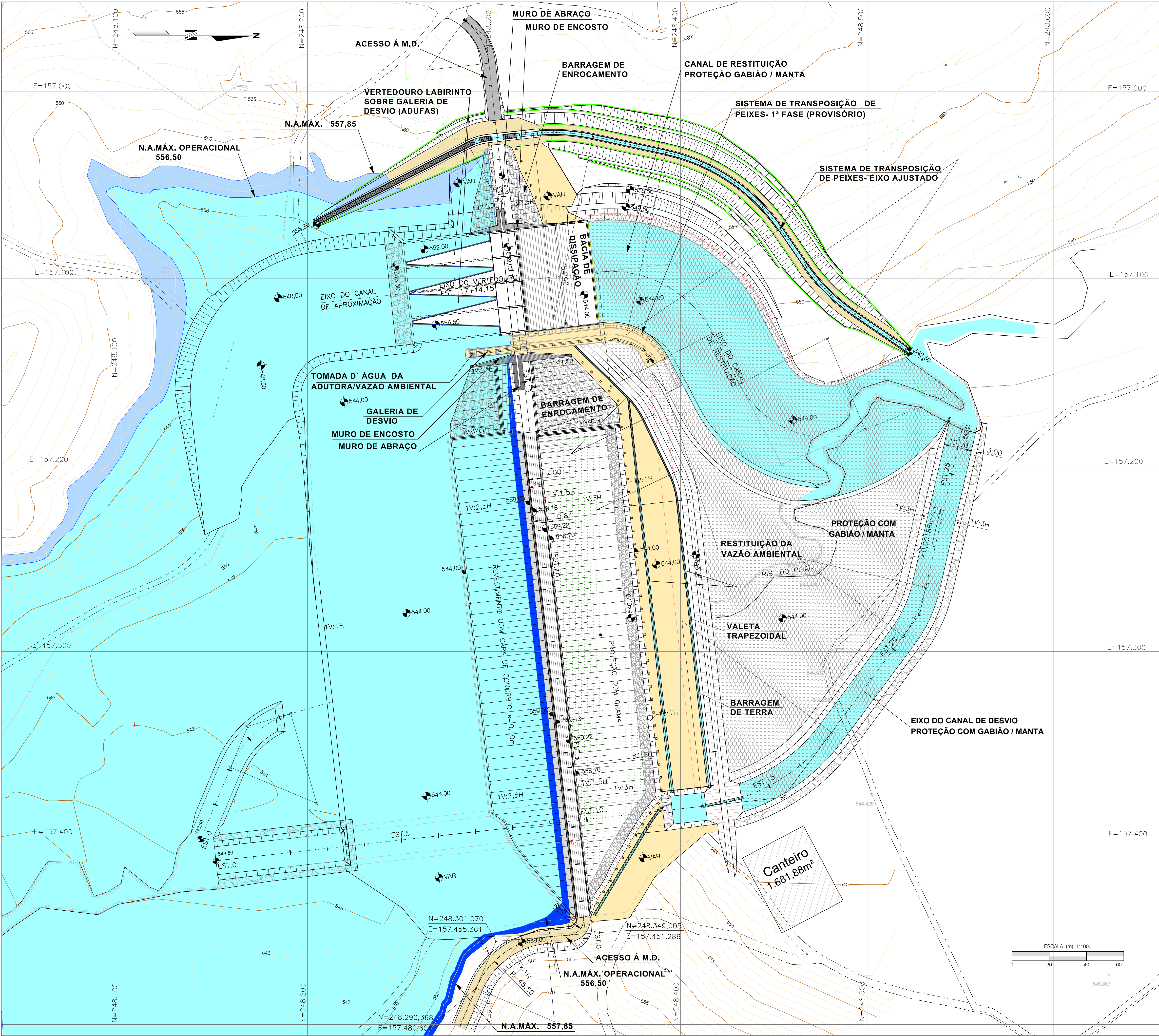


CORTE
ESC: 1:50

PERFIL - ADUTORA
ESC.: H=1:500
V=1:100

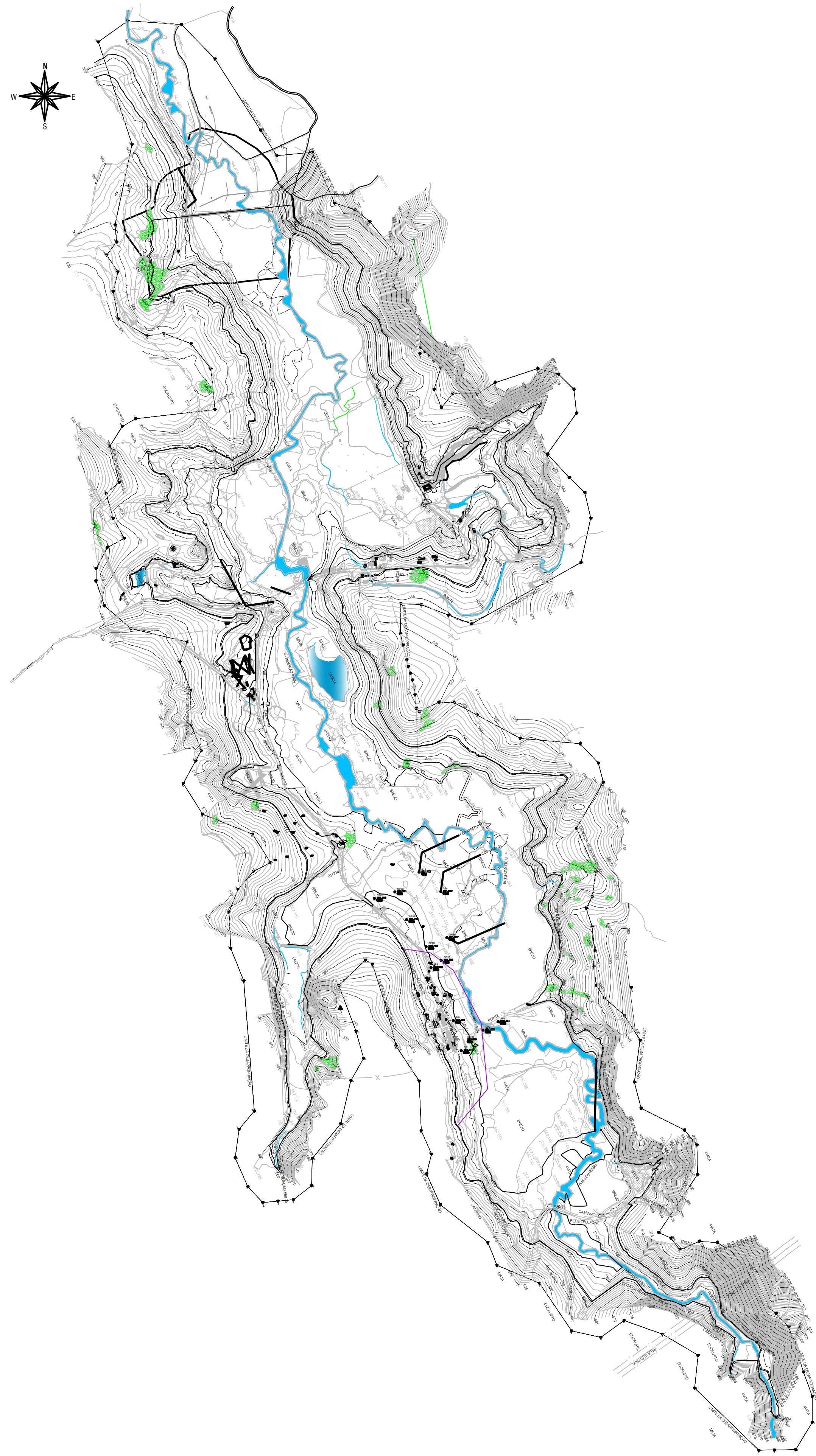


01	ALTERAÇÃO DO TRAÇADO DA INTERLIGAÇÃO DA BARRAGEM À EAB	01/2022	M.S.B.	C.V.	J.C.V.
02	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	S.S.S.	A.F.R.F.	J.C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
DES. Nº.HID-INT-001	CONFERIDO	DATA	06/2019		
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI – ETAPA 1				
DOC. APROV.	INTERLIGAÇÃO DA BARRAGEM À EAB				
DATA	PLANTA E PERFIL – ESTACA 0+0,00 A 17+19,80				
DES. Nº.HID-INT-001	ESC.	INDICADA	REV.	01	01/01

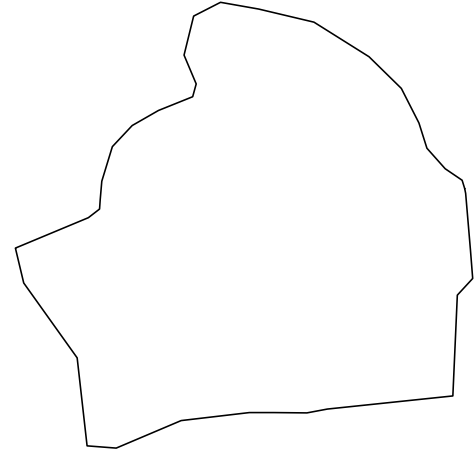


NOTAS:
1 – DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

00	EMISSÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
		PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C.VALSECCHI
		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA Nº	0601239543
DES. Nº. TERR-BAR-100		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI – ETAPA 1			
DOC. APROV.		ARRANJO GERAL			
DATA		PLANTA			
DES. Nº. TERR-BAR-100		ESC.	1:1000	REV.	00
				FL.	01/01

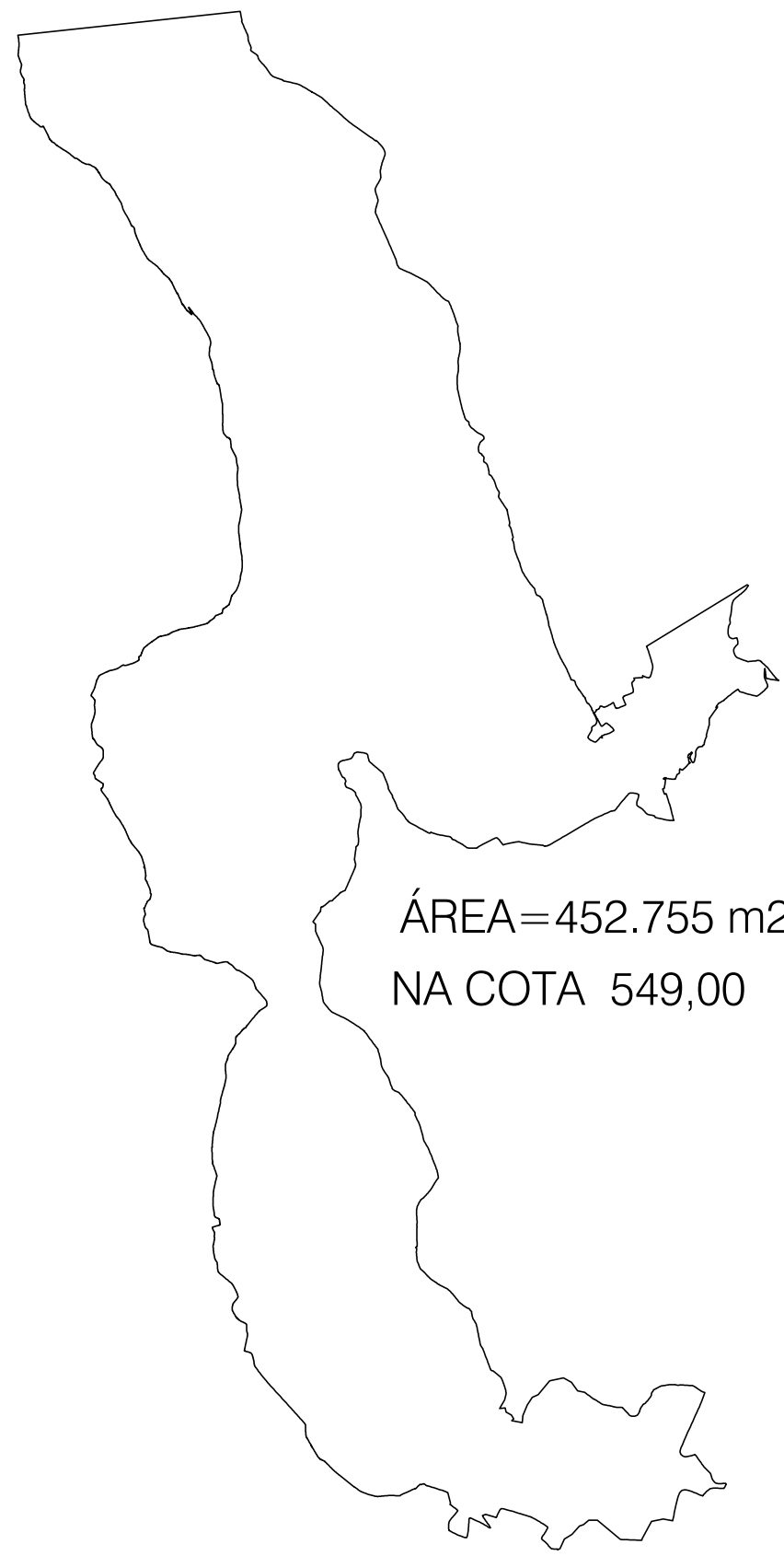


BARRAGEM



ÁREA TOTAL=171.000 m2

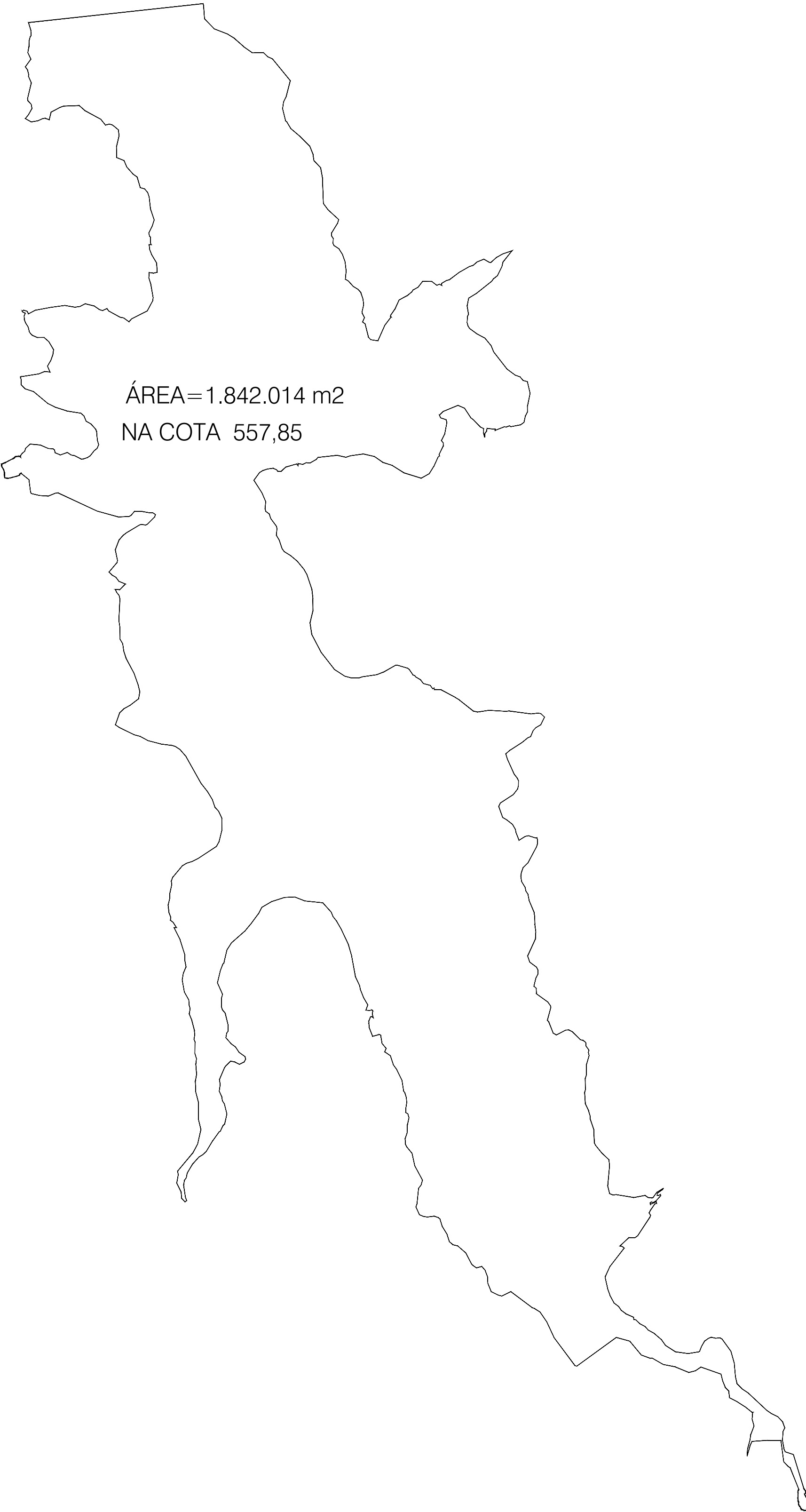
COTA 549,00



ÁREA=452.755 m2
NA COTA 549,00

ÁREA=452.755 m2

COTA 557,85



ÁREA=1.842.014 m2
NA COTA 557,85

ÁREA=1.842.014 m2

COTA 549,00 - ÁREA = 452.755 m2

ÁREA DA BARRAGEM = 171.000 m2

COTA 557.85 - ÁREA =1.842.014 m2

ÁREA DE LIMPEZA 1ª ETAPA = 452.755 m2 +171.000 m2 = 623.755 m2

ÁREA DE LIMPEZA 2ª ETAPA = 1.842.014 m2 - 623.755m2 = 1.218.239 m2

- ÁREA DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO NA COTA 550 = 738.600m2
- ÁREA DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO NA COTA 561 = 998.900m2
- ÁREA DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO NA COTA 562 = 1.104.000m2
- ÁREA DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO NA COTA 563 = 1.221.900m2

LEGENDA :

- ACESSO PROPOSTO
- ACESSO EXISTENTE



BUEIRO

ÁREA DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO - COTA 553,00 m

NOTAS:

- 1- AS NOVAS ESTRADAS DE ACESSO SERÃO IMPLANTADAS NA COTA 560,00 m COM LARGURA DE 8,00 m E RAIO MÍNIMO DE CURVATURA DE 30,00, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO
- 2- AS NOVAS ESTRADAS DE ACESSO DEVEM SER REVESTIDAS COM BICA CORRIDA
- 3- ESTAÇÕES DE 100 EM 100 METROS

DESENHO DE REFERÊNCIA:

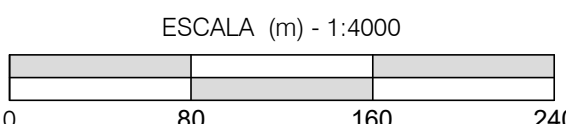
SEÇÕES TÍPICAS DE PAVIMENTO

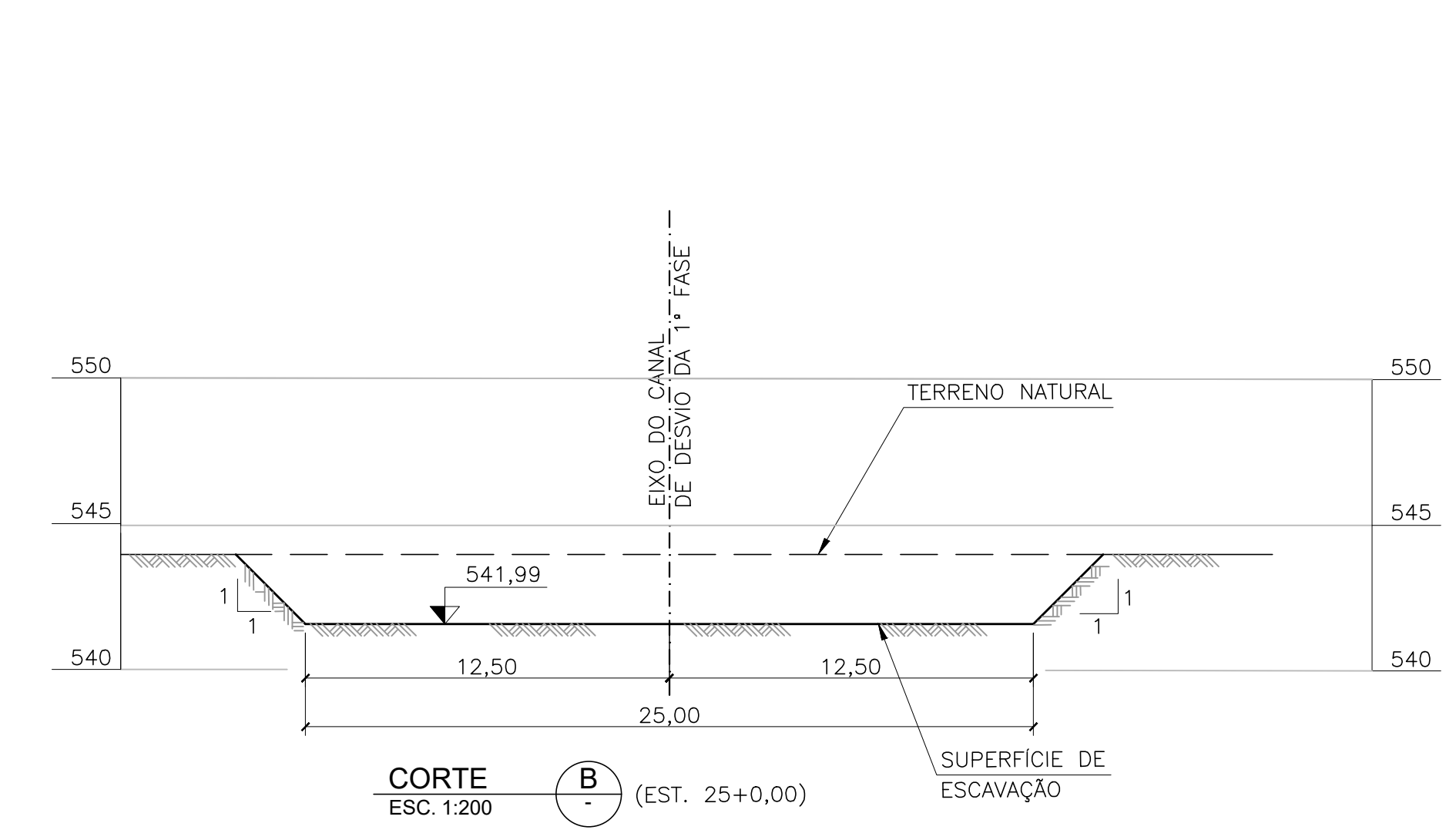
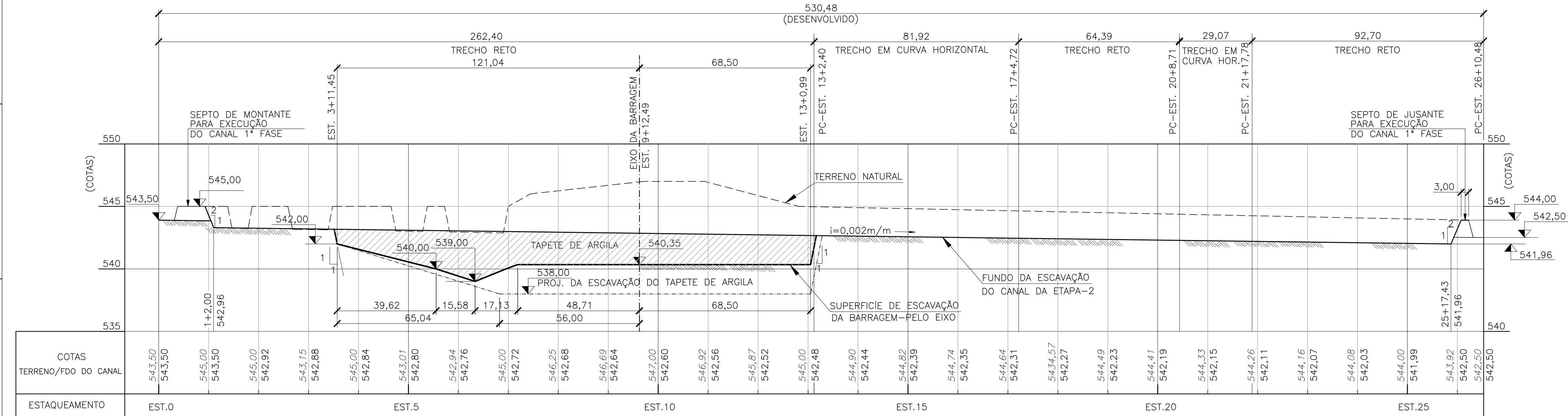
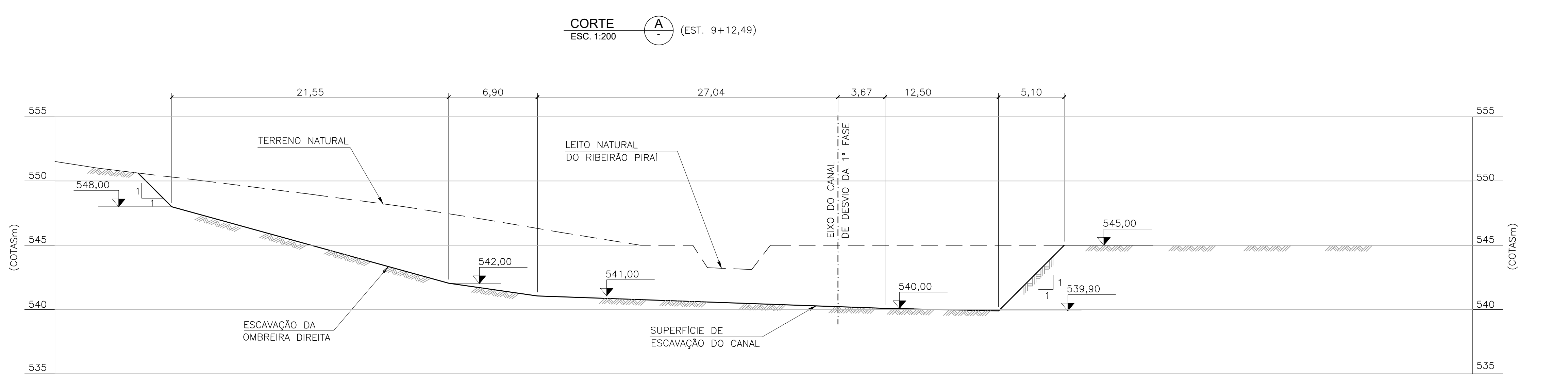
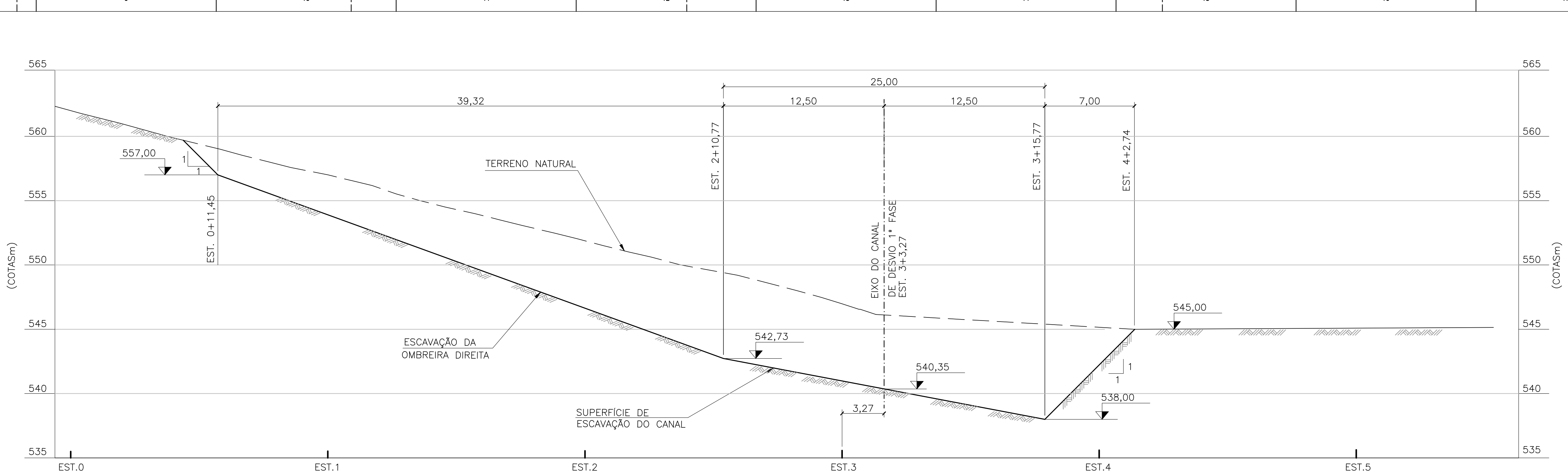
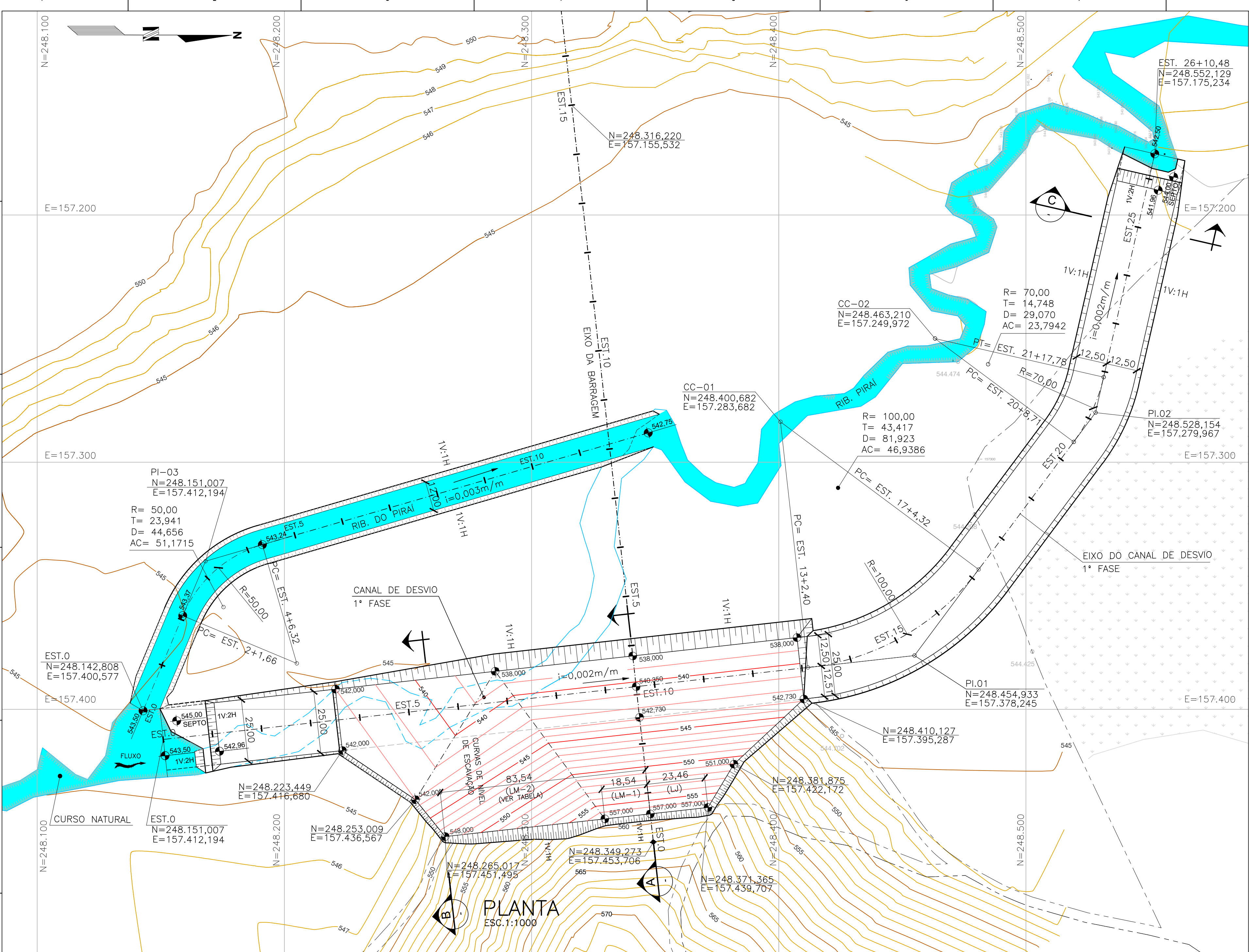
BUEIROS

HID-ETD-007

HID-ETD-008

01	EMIÇÃO INICIAL	01/2022	F.R.N.	F.A.V.	C.V.
02	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	PROJETO	A.F.R.F.			
	DESENHADO	RT-COTA IV			
	S.S.S.	0601239543			
DES. N°. TERR-BAR-101	CONFIRMO	A.F.R.F.	DATA	06/2019	
CONSORCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRAO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRAO PIRAI - ETAPA 1				
DOC. APROV.	ÁREA DE LIMPEZA DO RESERVATÓRIO				
DATA	PLANTA GERAL				
DES. N°. TERR-BAR-101	ESC.	1:4000	REV.	01	01/01



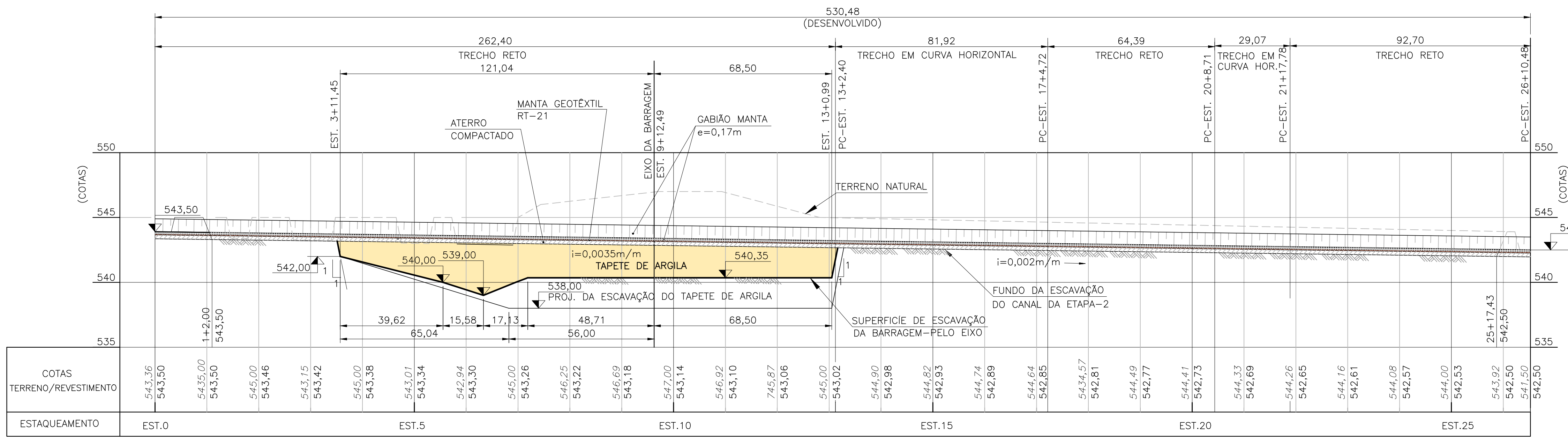
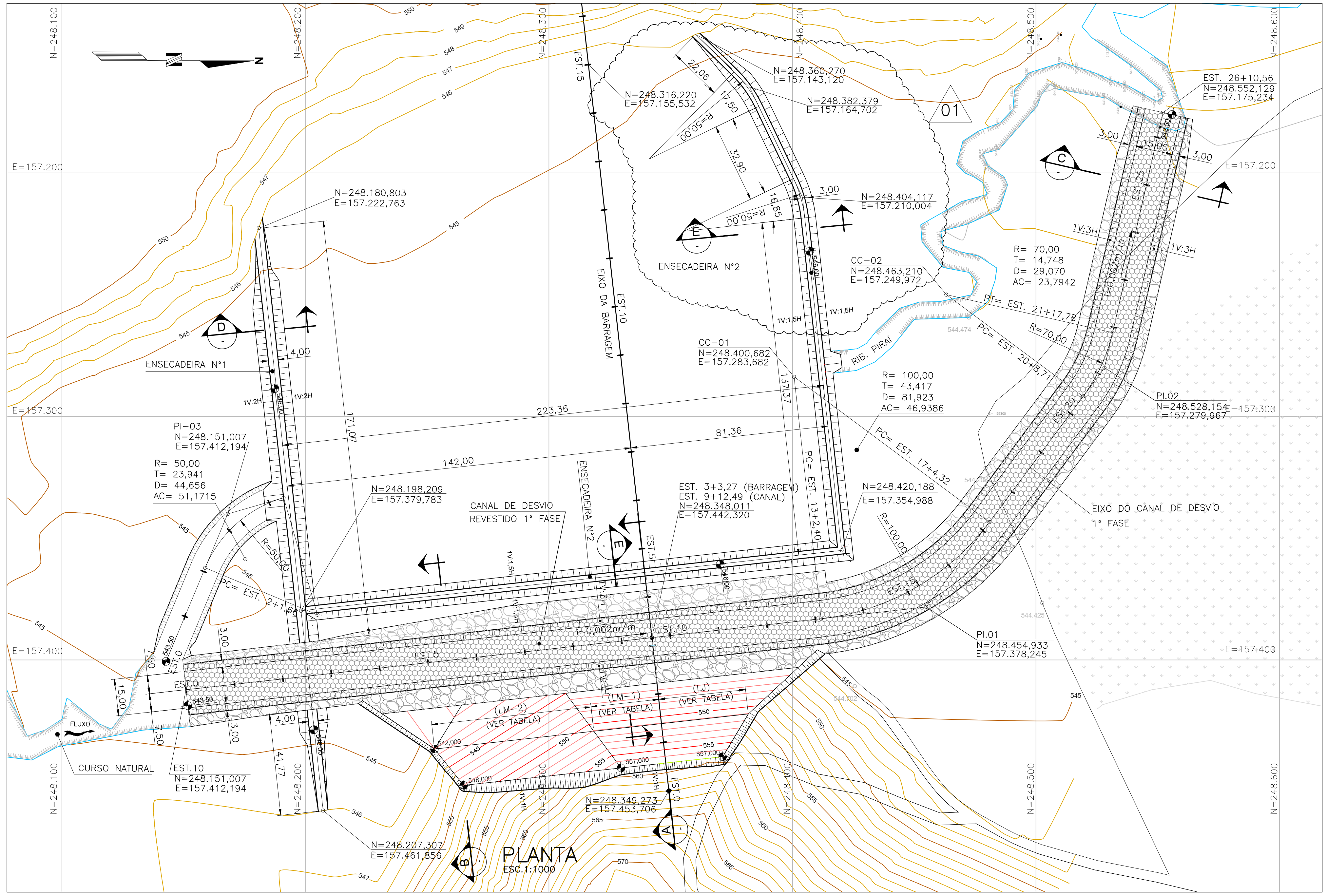


BARRAGEM- AFASTAMENTO DOS OFF-SET				
ESTACAS	DIST. MONT. (LM-01) ELEVACOES (m)	DIST. MONT. (LM-02) ELEVACOES (m)	DIST. MONT. (LM-03) ELEVACOES (m)	DIST. MONT. (L) ELEVACOES (m)
0+11,48	18,54	83,54	—	23,45
1+00,00	23,47	88,92	—	29,98
1+07,72	27,97	93,79	—	35,88
2+00,00	35,15	84,07	108,39	53,20
2+04,47	37,74	80,62	113,55	59,58
2+09,07	40,54	78,70	122,80	69,93
2+15,76	44,33	71,73	121,00	69,95
3+03,27	48,71	65,83	121,00	69,95
3+15,77	58,00	121,00	—	68,86

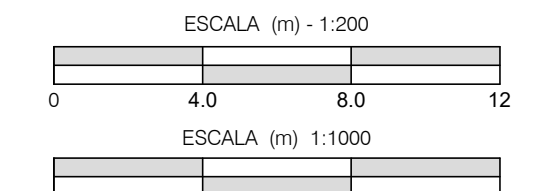
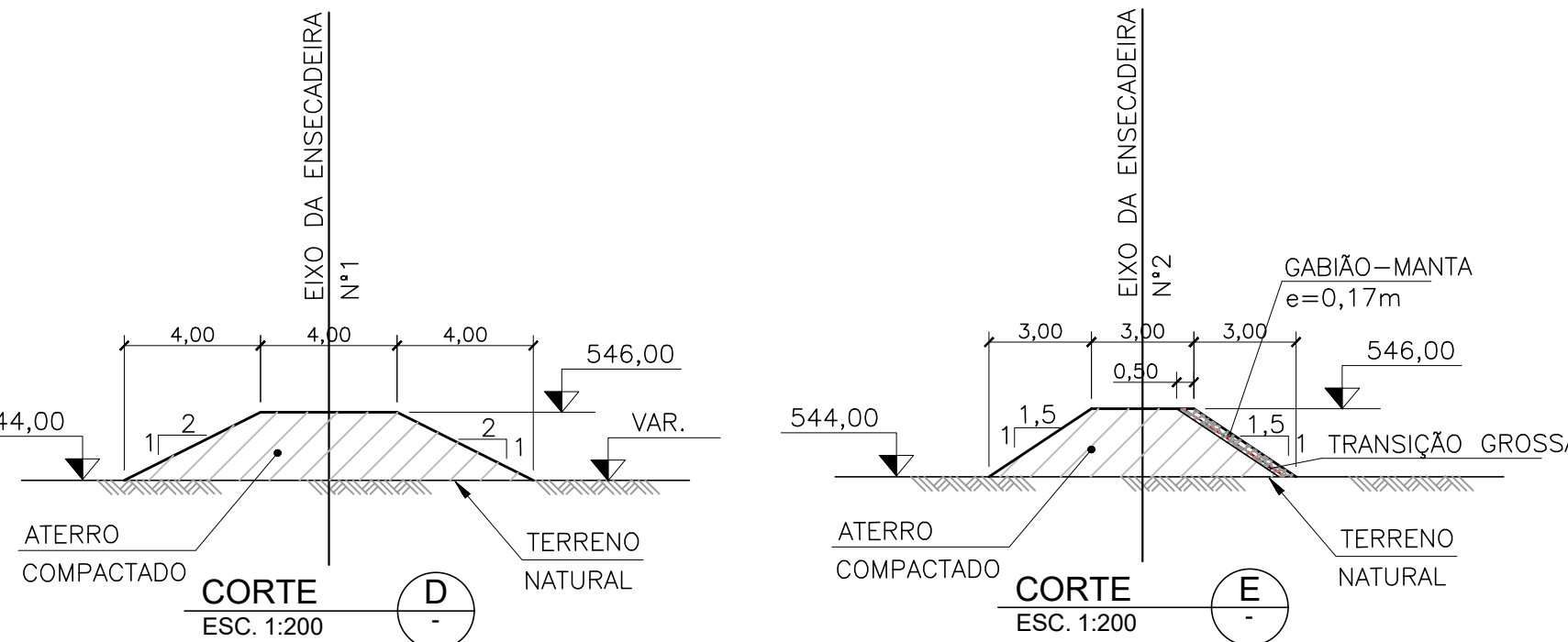
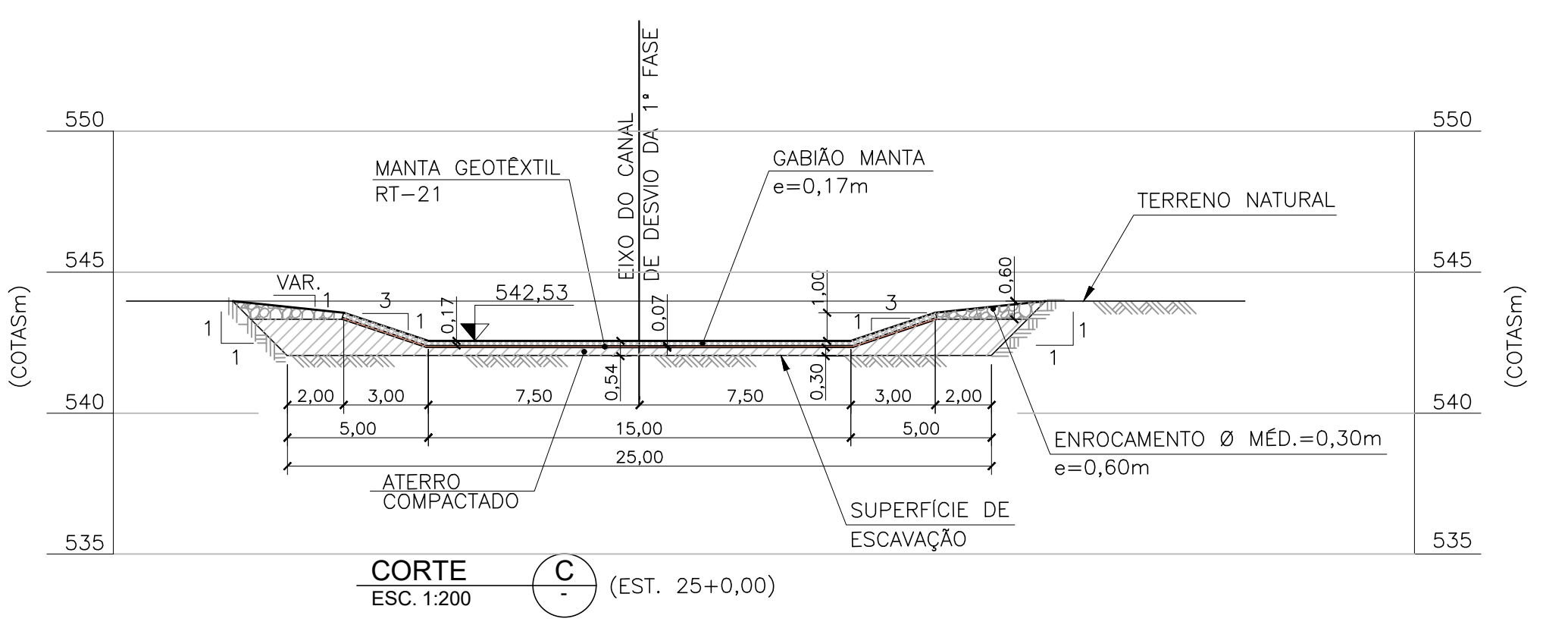
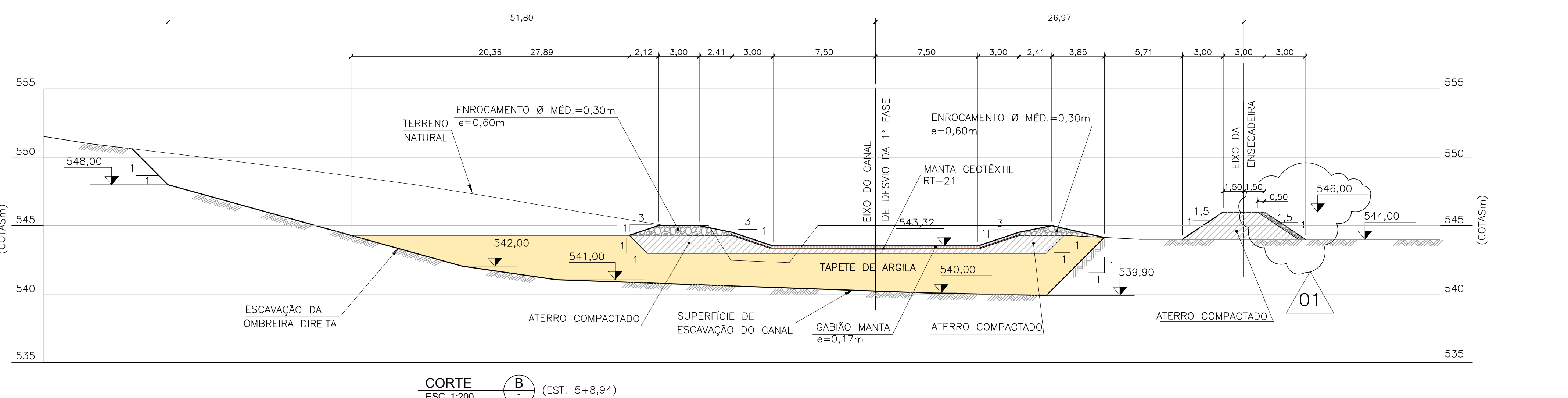
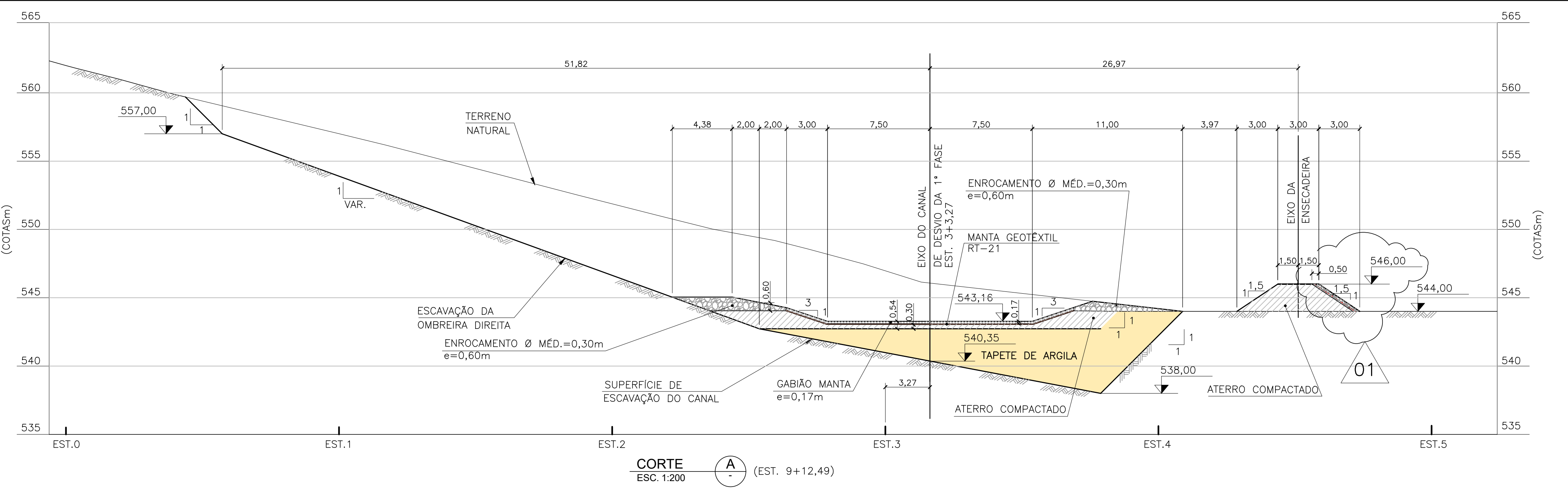
NOTAS:
1- DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

00	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS	PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C. VALSECOCHI
		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA Nº	0601239543
DES. Nº.	TERR-BAR-103	CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1				
DOC. APROV.	1ª FASE - CONSTRUÇÃO DO CANAL DE DESVIO				
DATA	ESCAVAÇÕES-PLANTA, CORTES E DETALHES				
DES. Nº.	TERR-BAR-103	ESC.	INDICADA	REV.	00
					01/01

PERFIL LONGITUDINAL PELO EIXO DO CANAL DE DESVIO- 1ªFASE
ESC. HOR. 1:1000
ESC. VERT. 1:200



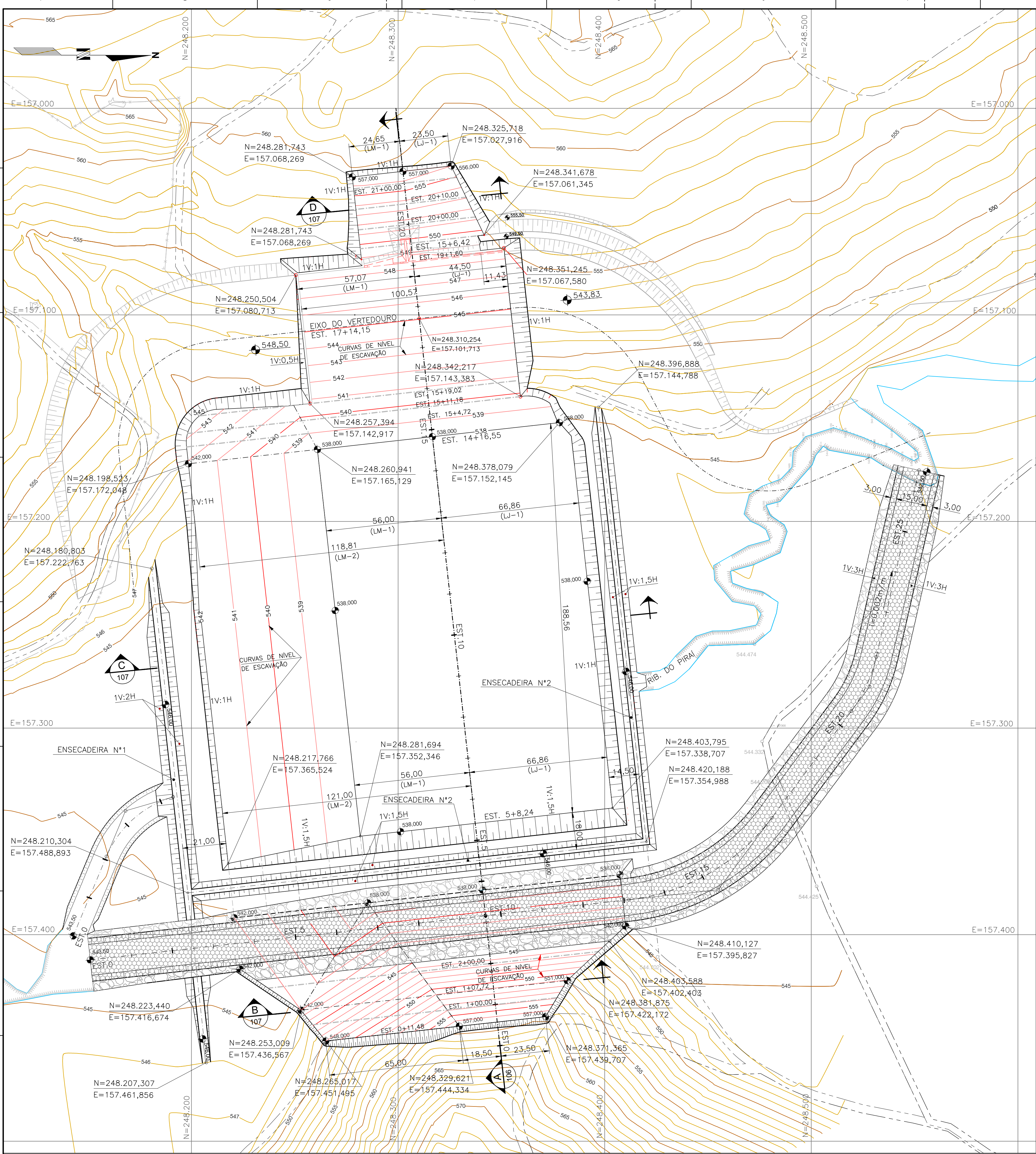
PERFIL LONGITUDINAL PELO EIXO DO CANAL DE DESVIO-1ª FASE
ESC. HOR. 1:1000
ESC. VERT. 1:200



NOTAS:
1- DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

01	ORÇAMENTO INDICADO	12/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
02	MISSÃO INICIAL	08/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS Design & Consulting for natural and built assets	PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL RT-CREA N°	0601239543	
	DESENHADO S.S.S.	CONFIRADO A.F.R.F.	DATA	06/2019	
DES. N°	TERR-BAR-104	ESC.	INDICADA	REV.	01
DATA					01/01



PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1
1ª FASE - CONSTRUÇÃO DO CANAL DE DESVIO
REVESTIMENTO - PLANTA, CORTES E DETALHES

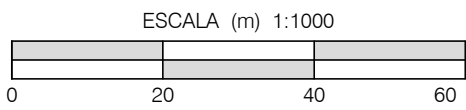


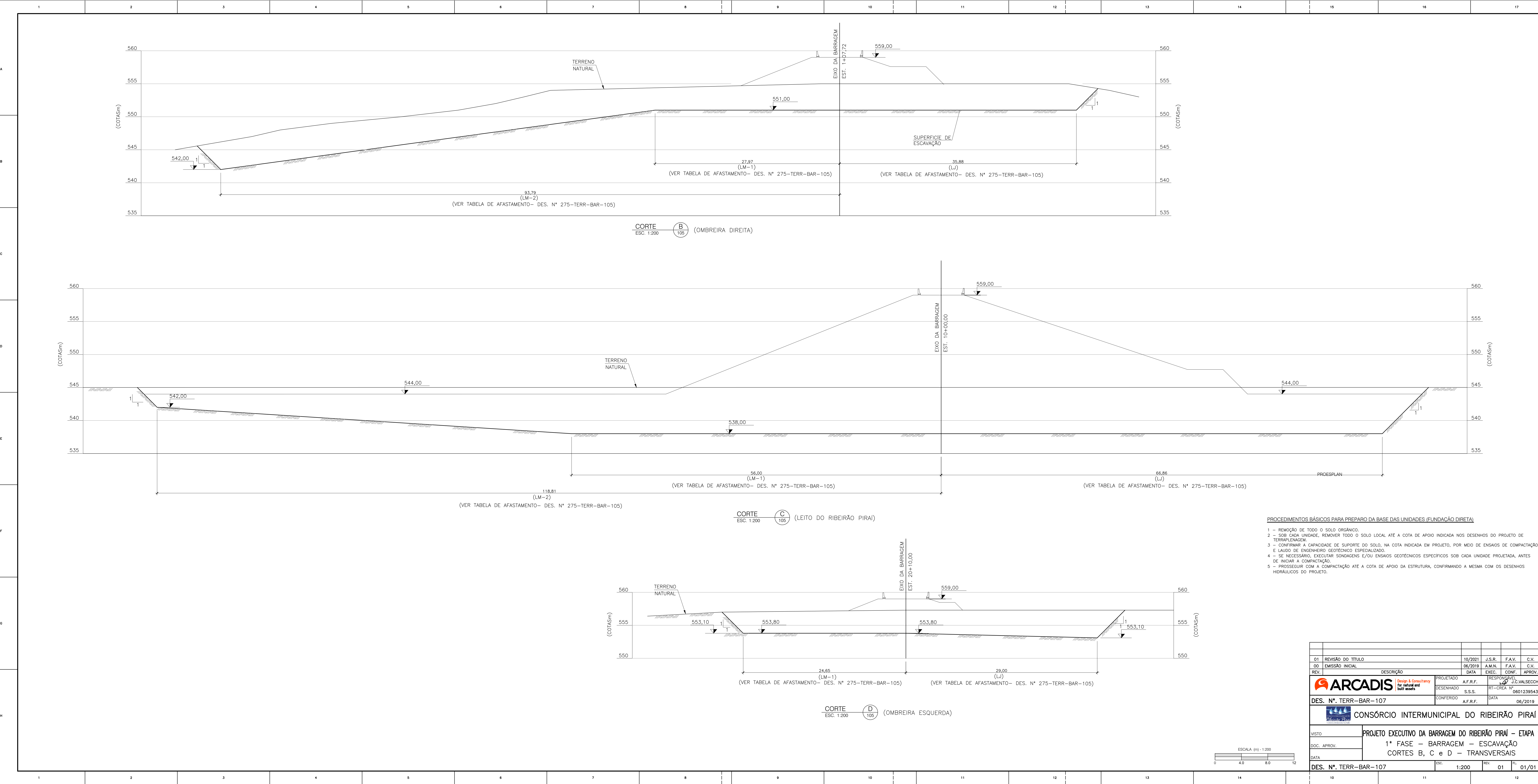
BARRAGEM- AFASTAMENTO DOS OFF-SET			
ESTACAS	DIST. MONT. (LM-01)	DIST. MONT. (LM-02)	DIST. MONT. (LJ-01)
	ELEVAÇÕES (m)	ELEVAÇÕES (m)	ELEVAÇÕES (m)
3+15,77	56,00	121,00	66,86
	538,00	542,00	538,00
5+08,24	56,00	121,00	66,86
	538,00	542,00	557,00
14+16,55	56,00	121,00	66,86
	538,00	542,00	538,00
15+04,72	59,28	118,80	58,78
	539,00	542,00	539,00
15+11,18	65,29	117,63	44,50
	540,00	542,60	539,80
15+19,02	57,08	110,85	44,50
	540,80	543,50	540,80
19+01,60	57,07	-	44,50
	548,50	-	548,50
19+09,21	24,65	-	35,68
	549,80	-	549,80
20+00,00	24,65	-	32,48
	551,50	-	551,50
20+10,00	24,65	-	29,00
	553,70	-	553,10
21+00,00	24,65	-	25,52
	555,80	-	555,00
21+05,79	24,65	-	23,50
	557,00	-	556,00

PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES (FUNDAÇÃO DIRETA)

- 1 - REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
- 2 - SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
- 3 - CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E LAUDO DE ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.
- 4 - SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAGENS E/OU ENSAIOS GEOTÉCNICOS ESPECÍFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
- 5 - PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRÁULICOS DO PROJETO.

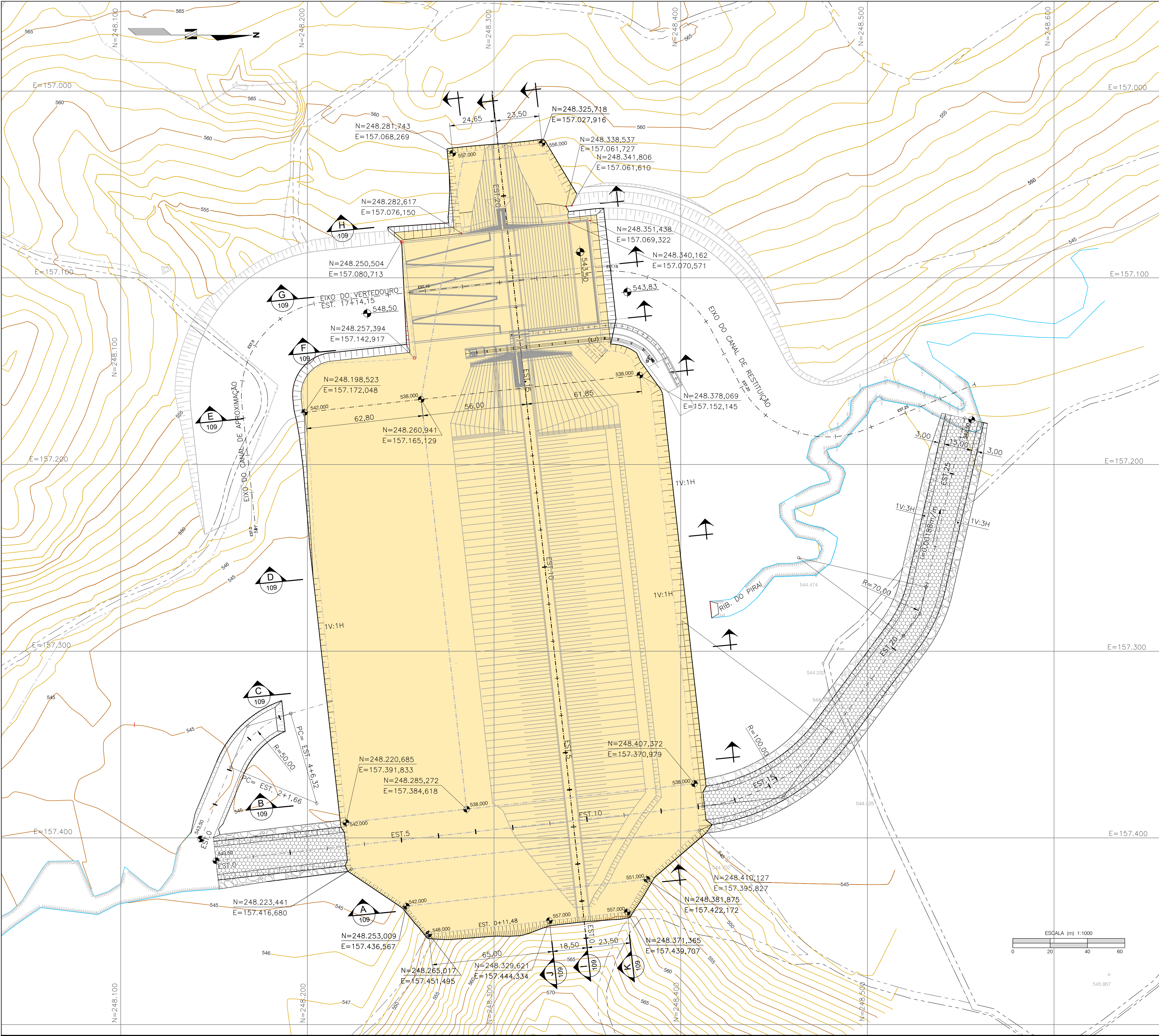
00	EMISSION INICIAL	06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
 ARCADIS <small>Design & Consultancy for natural and built assets</small>		PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	
DES. N°. TERR-BAR-105		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA N° 0601239543	
		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA 06/2019	
		CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI			
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1			
DOC. APROV.		BARRAGEM - ESCAVAÇÃO			
DATA		PLANTA			
DES. N°. TERR-BAR-105		ESC.	1:1000	REV.	00
		FL.	01/01		





- PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES (FUNDAÇÃO DIRETA)**
- 1 - REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
 - 2 - SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
 - 3 - CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E LAUDO DE ENGENHEIRO GEOTECNICO ESPECIALIZADO.
 - 4 - SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAJENS E/OU ENSAIOS GEOTECNICOS ESPECIFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
 - 5 - PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRAULICOS DO PROJETO.

01	REVISÃO DO TÍTULO	10/2021	J.S.R.	F.A.V.	C.V.
00	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS <small>Design & Consultancy for natural and built assets</small>	PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C. VALSÉCCO
		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA Nº	0601239543
	DES. Nº, TERR-BAR-107	CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI				
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA				
DOC. APROV.	1ª FASE - BARRAGEM - ESCAVAÇÃO				
DATA	CORTES B, C e D - TRANSVERSAIS				
	DES. Nº, TERR-BAR-107	ESC.	1:200	REV.	01
				FL.	01/01



NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
DESENHO DE REFERÊNCIA: TERR-BAR-107.

PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES.

- 1 - REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
2 - SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
3 - CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E LAUDO DE ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.
4 - SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAGENS E/OU ENSAIOS GEOTÉCNICOS ESPECÍFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
5 - PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRÁULICOS DO PROJETO.
6 - AS ESCAVAÇÕES DEVERÃO SER ACOMPANHADAS PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, ESPECIALMENTE AO ATINGIR AS COTAS DE FUNDO INDICADAS NAS PLANTAS E CORTES DESTES DESENHOS, PARA A INSPEÇÃO E VERIFICAÇÃO DAS SUAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.
7 - OS MATERIAIS ESCAVADOS DEVERÃO SER ARMAZENADOS EM BOTA FORA.
8 - O COMPORTAMENTO DOS TALUDES PROVISÓRIOS DE ESCAVAÇÃO EM SOLO DEVERÁ SER OBSERVADO DURANTE TODO O PERÍODO DE DURAÇÃO DA OBRA DESDE O INÍCIO DE SUA ABERTURA, CONCRETAGEM DAS ESTRUTURAS E REATERROS PARCIAIS E TER A SUA ESTABILIDADE GARANTIDA PELA CONSTRUTORA.
9- AS ESCAVAÇÕES E REATERROS FORAM DEFINIDOS COM BASE NAS INVESTIGAÇÕES E SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, DEVENDO ATINGIR SOLOS COMPATIVOS COM AS TENSÕES ADMISSÍVEIS ADOTADAS NO PROJETO ESTRUTURAL PARA AS FUNDAÇÕES DIRETAS. OS SOLOS DE REATEIRO DEVERÃO SER LANÇADOS EM CAMADAS DE ESPESURA MÁXIMA SOLTA DE 20 cm E COMPACTADOS NA UNIDADE EM TORNO DA ÓTIMA ATÉ ATINGIR O GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98%, REFERIDO À ENERGIA DE PROCTOR NORMAL. PORÉM, NAS ÁREAS CONFINADAS, TAIS COMO REGIÕES ADJACENTES ÀS PAREDES DE CONCRETO, CANALETAS, TUBULAÇÕES, OU QUALQUER OUTROS ELEMENTOS ENTERRADOS, PODERÃO SER EMPREGADOS COMPACTADORES MANUAIS, DEVENDO-SE REDUZIR A ESPESURA MÁXIMA SOLTA DOS SOLOS A COMPACTAR A CERCA DE 10cm, DE MODO A NÃO DANIFICAR OS ELEMENTOS ENTERRADOS E ATENDER AO GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO ACIMA REQUERIDO. OS NÍVEIS DE ESCAVAÇÃO DAS FUNDAÇÕES DIRETAS E NECESSIDADES DE REATEIRO COMPACTADO COM CONTROLE PODERÃO SER ALTERADOS PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALISTA RESPONSÁVEL PELA LIBERAÇÃO DAS FUNDAÇÕES PARA ATINGIR A TENSÃO ADMISSÍVEL REQUERIDA.
10- OS ENROCAMENTOS DE PROTEÇÃO DEVERÃO SER CONSTITUÍDOS POR BLOCOS DE ROCHA Sã, DENSOS E DURÁVEIS, ISENTOS DE VEIOS E OUTRAS IMPERFEIÇÕES QUE POSSAM OCASIONAR A DETERIORAÇÃO DO MATERIAL DEVIDO AO CICLO DE SECAGEM E MOLHAGEM, ALIADO AO INTEMPERISMO DA REGIÃO. OS ENROCAMENTOS DEVERÃO SER CONSTITUÍDOS POR FRAGMENTOS DE ROCHA, BEM GRADUADOS, COM DIÂMETRO MÉDIO (D50) DE 10cm.

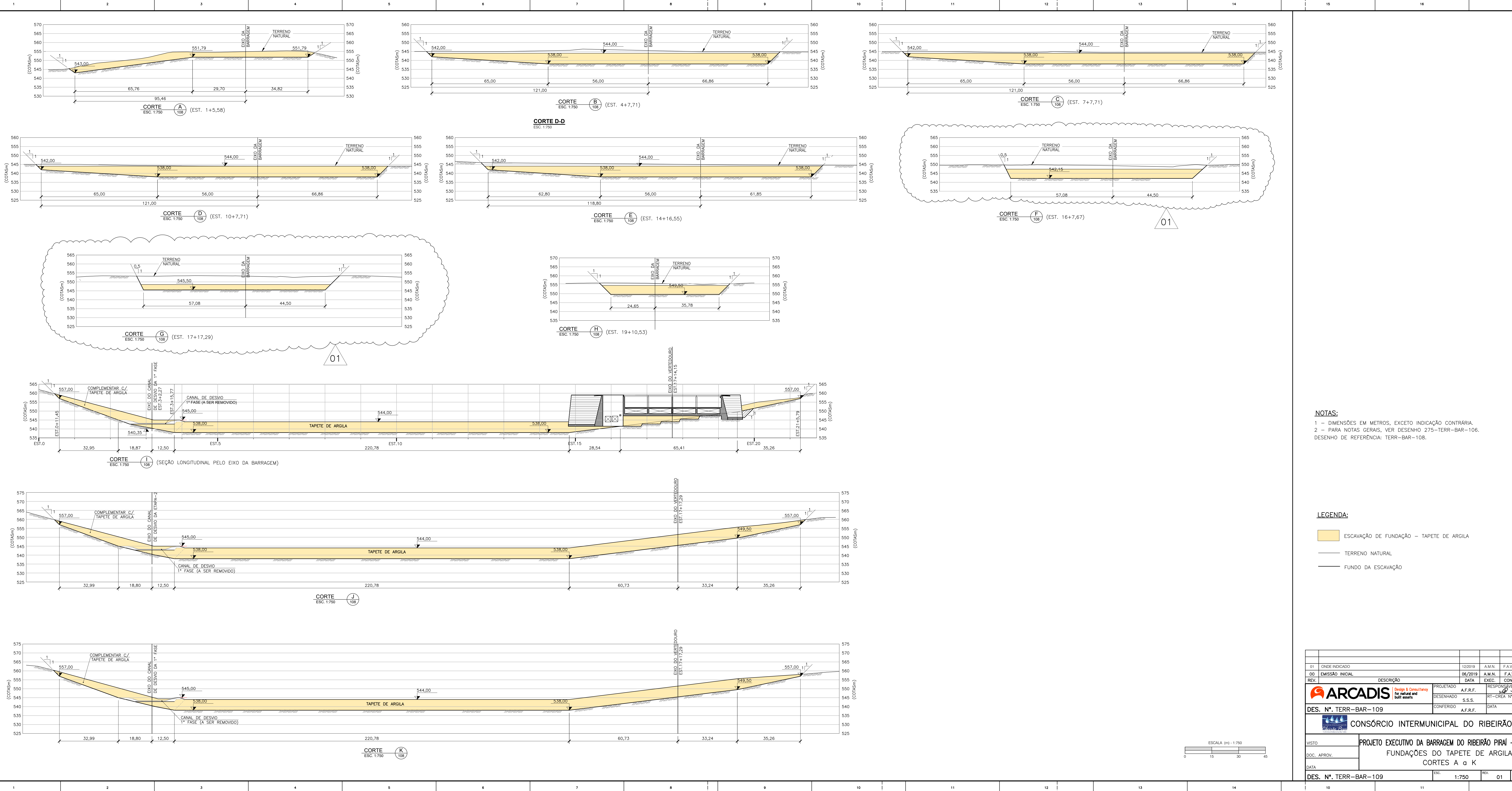
LEGENDA:

ESCAVAÇÃO DE FUNDAÇÃO - TAPETE DE ARGILA



CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI

VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1			
DOC. APROV.	TAPETE DE ARGILA			
DATA	PLANTA			
DES. N°. TERR-BAR-108	ESC.	1:1000	REV.	00
			FL.	01/01



NOTAS:

1 - DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

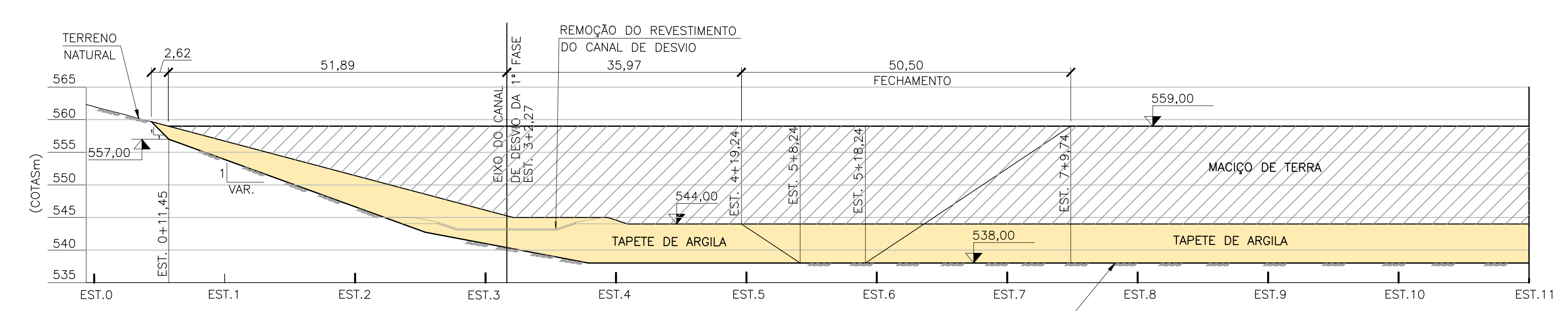
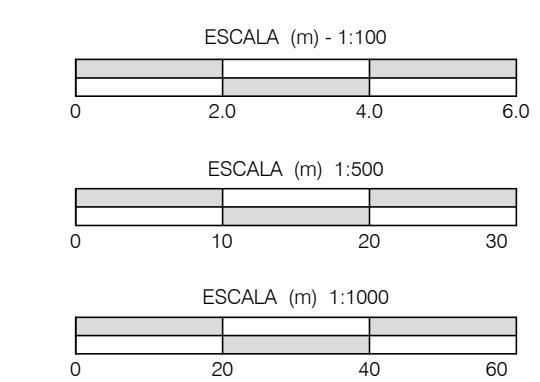
2 - PARA NOTAS GERAIS, VER DESENHO 275-TERR-BAR-106.



DESENHO DE REFERÊNCIA: TERR-BAR-108.

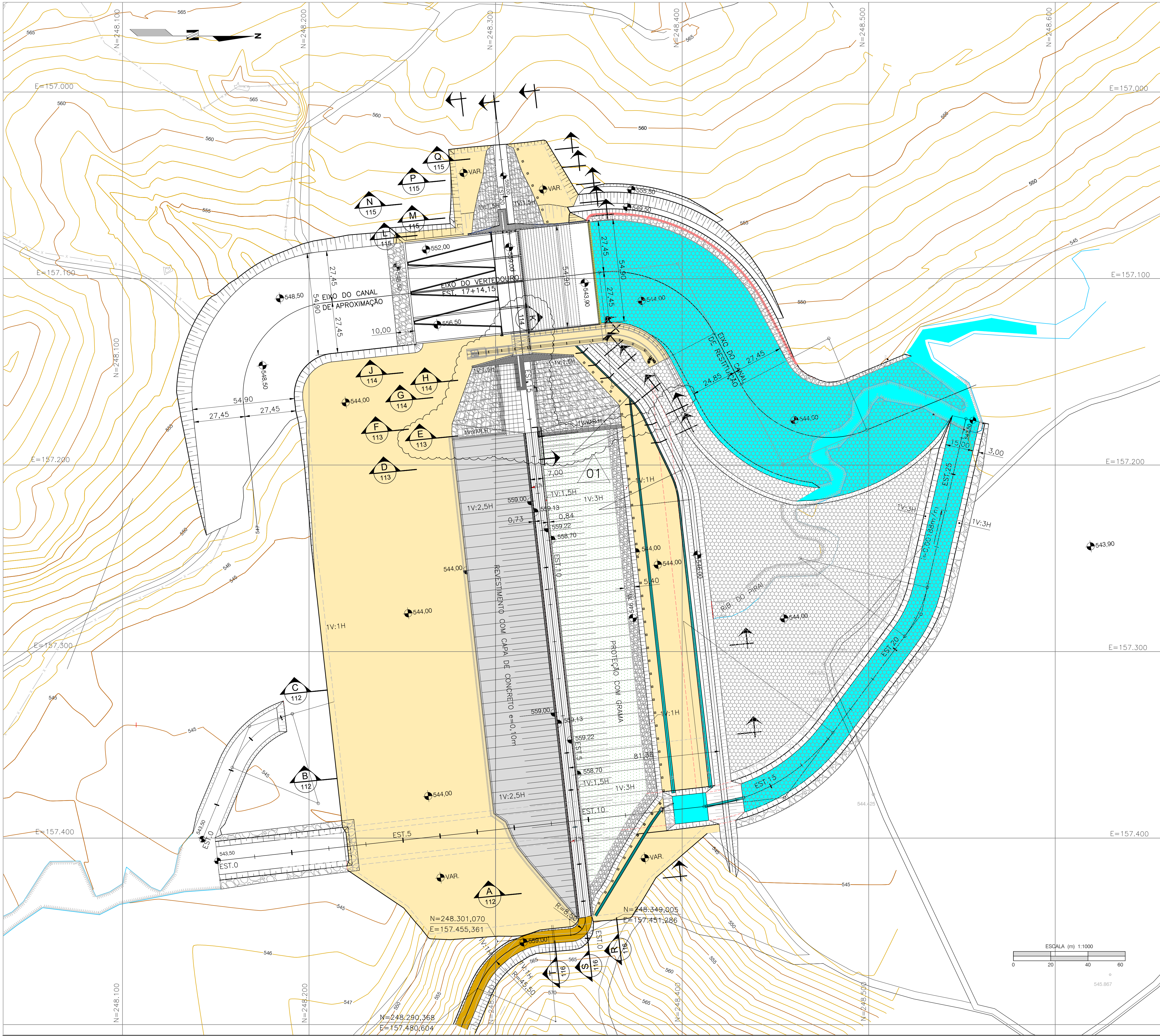
LEGENDA:

- ESCAVAÇÃO DE FUNDAÇÃO - TAPETE DE ARGILA
- TERRENO NATURAL
- FUNDO DA ESCAVAÇÃO

01	ONDE INDICADO	12/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
00	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS	PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C.VALSECCHI
	Design & Consultancy for natural and built assets	DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA 14	0601239543
DES. Nº. TERR-BAR-109	CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019	
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1				
DOC. APROV.	FUNDAÇÕES DO TAPETE DE ARGILA				
DATA	CORTES A a K				
DES. Nº. TERR-BAR-109	ESC.	1:750	REV.	01	FL. 01/01

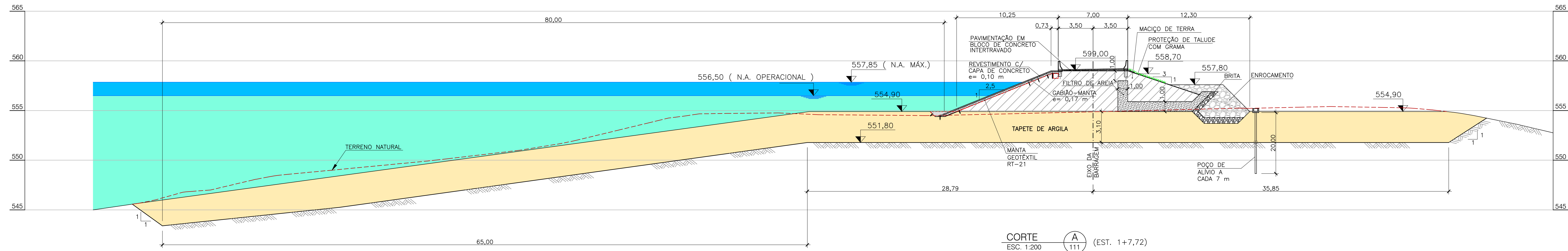


01 ONDE INDICADO		12/2019		AM.N.	F.A.V.	C.V.
02 EMISSÃO INICIAL		06/2019		AM.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	ESPEC.	CONFER.	APROV.	
 ARCADIS <i>Design & Consulting for natural and built worlds</i>		PROJETO	A.F.R.F.	RES-000000	J.C. VALSÉCCHI	
		CONFERIDO	S.S.S.	TR-000000	0601239543	
DES. N°. TERR-BAR-110		CONFERIDO	A.F.R.F.	06/2019		
 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI						
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI – ETAPA 1				
DOC. APROV.		2ª FASE – BARRAGEM – MACIÇO – FECHAMENTO				
DATA		CORTE-A (A LONG.) E CORTE B-ENSECADEIRA N°4				
DES. N°. TERR-BAR-110		ESC.	INDICADA	REV.	01	01/01



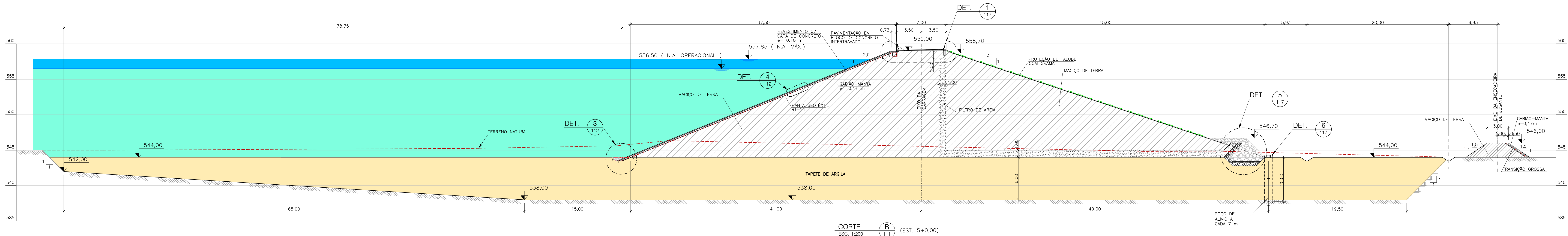
- NOTAS:**
- 1 – DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- DESENHO DE REFERÊNCIA: TERR-BAR-107.
- PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES (FUNDAÇÃO DIRETA)**
- 1 – REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
- 2 – SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
- 3 – CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E LAUDO DE ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.
- 4 – SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAGENS E/OU ENSAIOS GEOTÉCNICOS ESPECÍFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
- 5 – PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRÁULICOS DO PROJETO.
- 6 – AS ESCAVAÇÕES DEVERÃO SER ACOMPANHADAS PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO, ESPECIALMENTE AO ATINGIR AS COTAS DE FUNDO INDICADAS NAS PLANTAS E CORTES DESTES DESENHOS, PARA A INSPEÇÃO E VERIFICAÇÃO DAS SUAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.
- 7 – OS MATERIAIS ESCAVADOS DEVERÃO SER ARMAZENADOS EM BOTA FORA.
- 8 – O COMPORTAMENTO DOS TALUDES PROVISÓRIOS DE ESCAVAÇÃO EM SOLO DEVERÁ SER OBSERVADO DURANTE TODO O PERÍODO DE DURAÇÃO DA OBRA DESDE O INÍCIO DE SUA ABERTURA, CONCRETAGEM DAS ESTRUTURAS E REATERROS PARCIAIS E TER A SUA ESTABILIDADE GARANTIDA PELA CONSTRUTORA.
- 9 – AS ESCAVAÇÕES E REATERROS FORAM DEFINIDOS COM BASE NAS INVESTIGAÇÕES E SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, DEVENDO ATINGIR SOLOS COMPATÍVEIS COM AS TENSÕES ADMISSÍVEIS ADOTADAS NO PROJETO ESTRUTURAL PARA AS FUNDAÇÕES DIRETAS. OS SOLOS DE REATERRO DEVERÃO SER LANÇADOS EM CAMADAS DE ESPESURA MÁXIMA SOLTA DE 20 cm E COMPACTADOS NA UNIDADE EM TORNO DA ÓTIMA ATÉ ATINGIR O GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO DE 98%, REFERIDO À ENERGIA DE PROCTOR NORMAL. PORÉM, NAS ÁREAS CONFINADAS, TAIS COMO REGIÕES ADJACENTES ÀS PAREDES DE CONCRETO, CANALETAS, TUBULAÇÕES, OU QUALQUER OUTROS ELEMENTOS ENTERRADOS, PODERÃO SER EMPREGADOS COMPACTADORES MANUAIS, DEVENDO-SE REDUZIR A ESPESURA MÁXIMA SOLTA DOS SOLOS A COMPACTAR A CERCA DE 10cm, DE MODO A NÃO DANIFICAR OS ELEMENTOS ENTERRADOS E ATENDER AO GRAU DE COMPACTAÇÃO MÍNIMO ACIMA REQUERIDO. OS NÍVEIS DE ESCAVAÇÃO DAS FUNDAÇÕES DIRETAS E NECESSIDADES DE REATERRO COMPACTADO COM CONTROLE PODERÃO SER ALTERADOS PELO ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALISTA RESPONSÁVEL PELA LIBERAÇÃO DAS FUNDAÇÕES PARA ATINGIR A TENSÃO ADMISSÍVEL REQUERIDA.
- 10 – OS ENROCAMENTOS DE PROTEÇÃO DEVERÃO SER CONSTITUÍDOS POR BLOCOS DE ROCHA Sã, DENSOS E DURÁVEIS, ISENTOS DE VEIOS E OUTRAS IMPERFEIÇÕES QUE POSSAM OCASIONAR A DETERIORAÇÃO DO MATERIAL DEVIDO AO CICLO DE SECAGEM E MOLHAGEM, ALIADO AO INTEMPERISMO DA REGIÃO. OS ENROCAMENTOS DEVERÃO SER CONSTITUÍDOS POR FRAGMENTOS DE ROCHA, BEM GRADUADOS, COM DIÂMETRO MÉDIO (D50) DE 10cm.

01	ONDE INDICADO	12/2019	AM.N.	F.A.V.	C.V.
00	EMISSÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
		PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C.VALSECCHI
		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA N°	0601239543
DES. N°. TERR-BAR-111		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1			
DOC. APROV.		TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM			
DATA		PLANTA			
DES. N°. TERR-BAR-111		ESC.	1:1000	REV.	01
				FL.	01/01

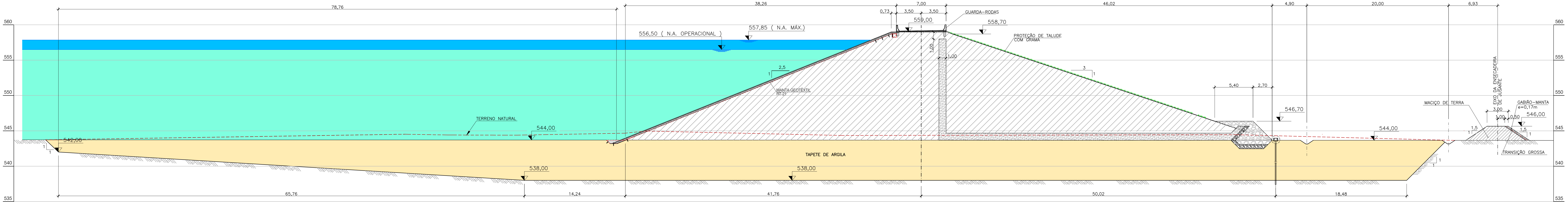


NOTA:
1- AS DIMENSÕES DE PAREDES E DETALHES DE FUNDAÇÃO DEVERÃO SER CONSULTADOS NO PROJETO ESTRUTURAL.
2- DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
3- CONSULTAR ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS.
4- VER DETALHES NO DESENHO TERR-BAR-007.
5- DESENHO DE REFERÊNCIA: TERR-BAR-001.
6- A COTA 558,00 m É NO MACIÇO DE TERRA.

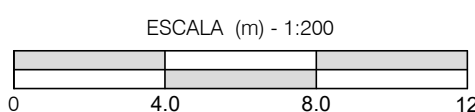
CORTE A (EST. 1+7,72)
ESC. 1:200



CORTE B (EST. 5+0,00)
ESC. 1:200



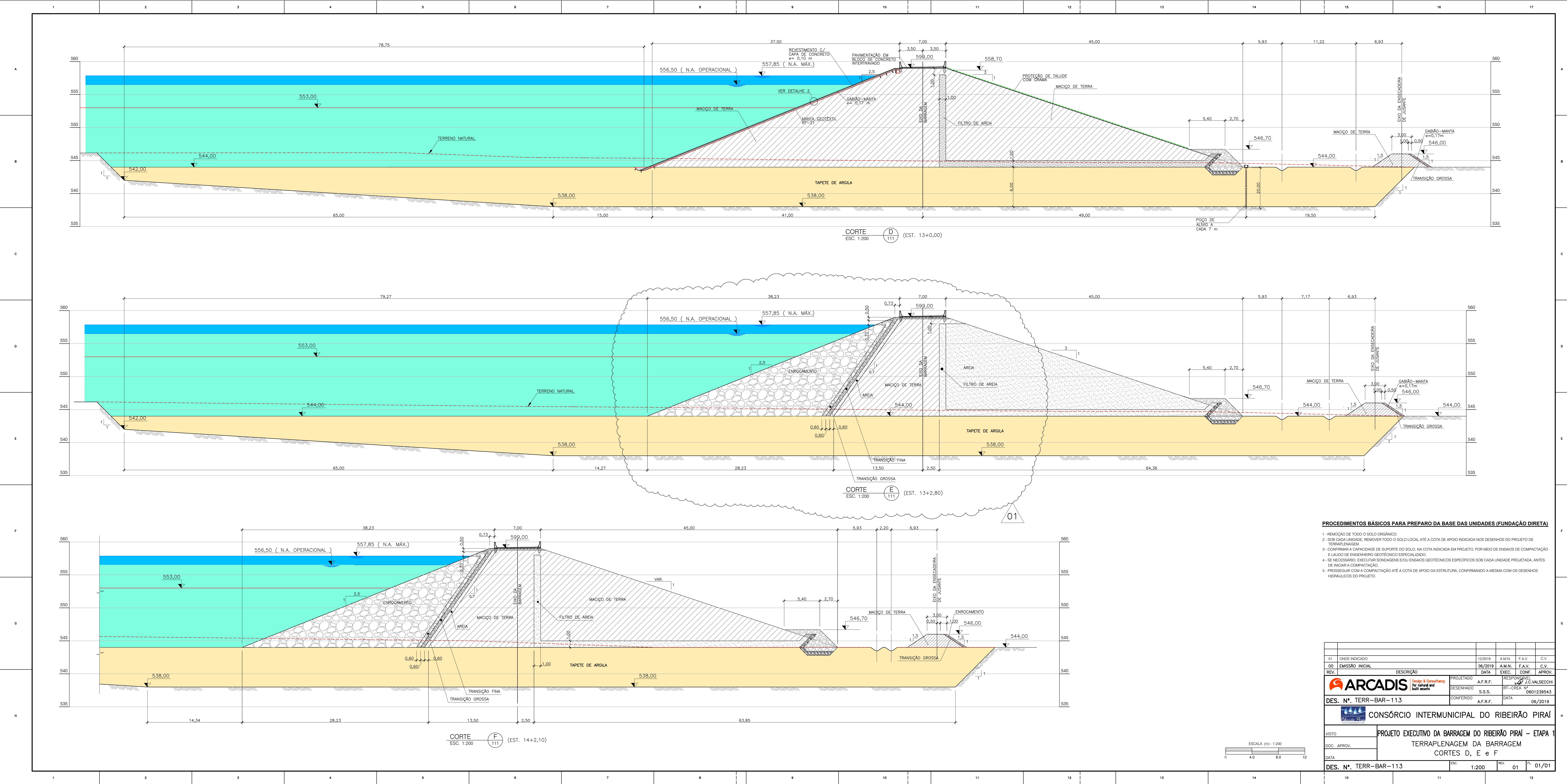
CORTE C (EST. 7+7,70)
ESC. 1:200



PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES (FUNDAÇÃO DIRETA)

- 1- REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
- 2- SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
- 3- CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E LAUDO DE ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.
- 4- SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAGENS E/OU ENSAIOS GEOTÉCNICOS ESPECÍFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
- 5- PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRÁULICOS DO PROJETO.

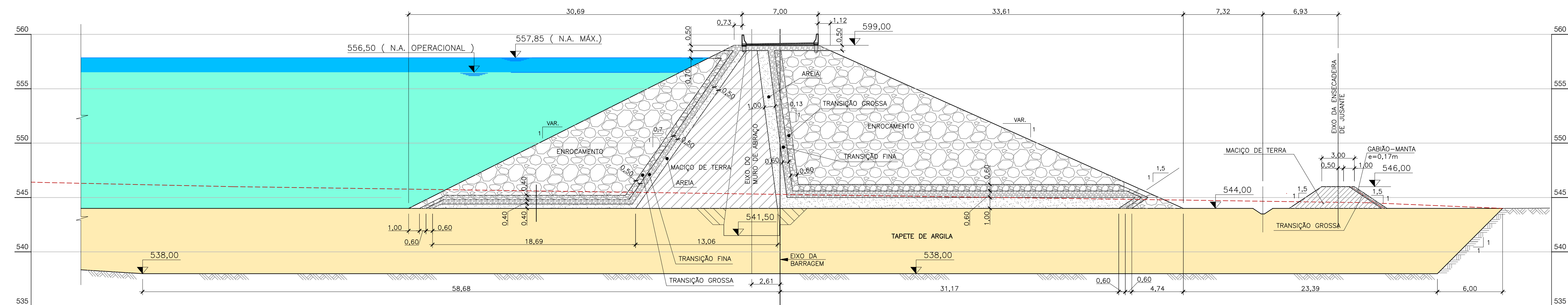
00	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.	
ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets		PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL J.C. VALSECCHI		
DESENHADO S.S.S.		RT-CREA Nº	0601239543		
DES. Nº. TERR-BAR-112		CONFERIDO A.F.R.F.	DATA	06/2019	
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1			
DOC. APROV.		TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM			
DATA		CORTES A, B e C			
DES. Nº. TERR-BAR-112		ESC.	1:200	REV.	00
				PL	01/01



PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES (FUNDAÇÃO DIRETA)

- 1- REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
- 2- SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
- 3- CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E AJUDAR O ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.
- 4- SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAJENS E/OU ENSAIOS GEOTÉCNICOS ESPECÍFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
- 5- PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRÁULICOS DO PROJETO.

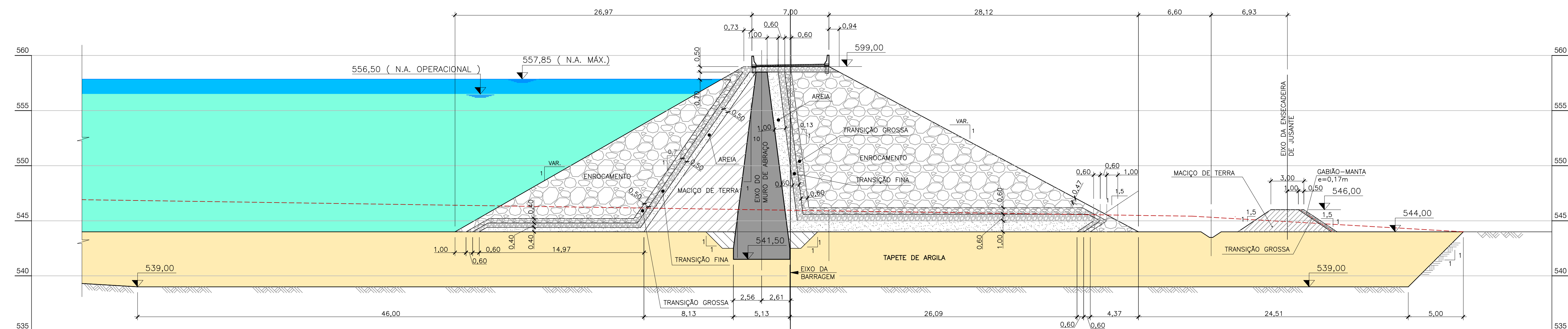
01	ONDE INDICADO	12/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
00	EMISSÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS Design & Consulting for civil and built assets				
DES. N°	TERR-BAR-113	PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C. VALSECCHI
		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA 1°	0501239543
		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
DES. N°	TERR-BAR-113	ESC.	1:200	REV.	01
					01/01



CORTE
ESC. 1:200

(G
111)

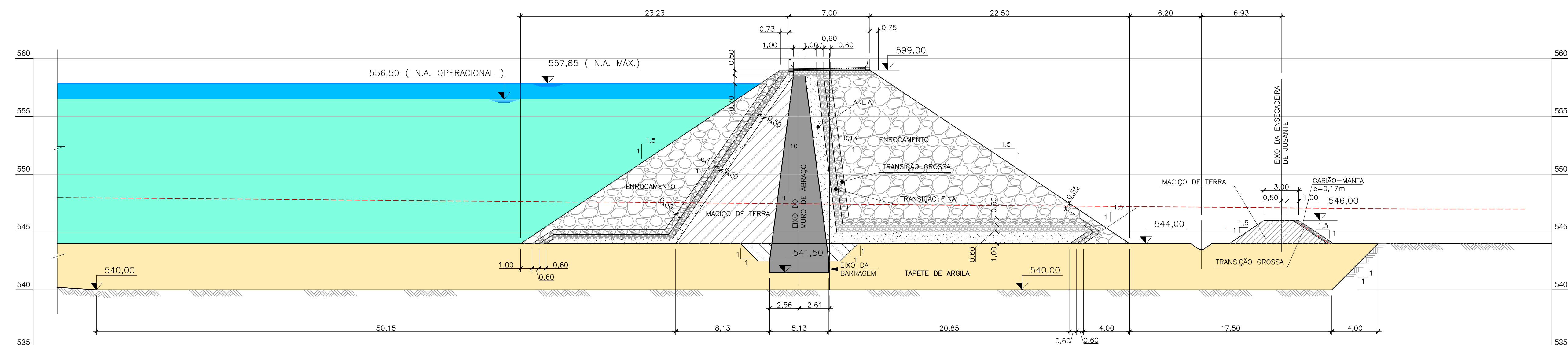
(EST. 14+17,50)



CORTE
ESC. 1:200

(H
111)

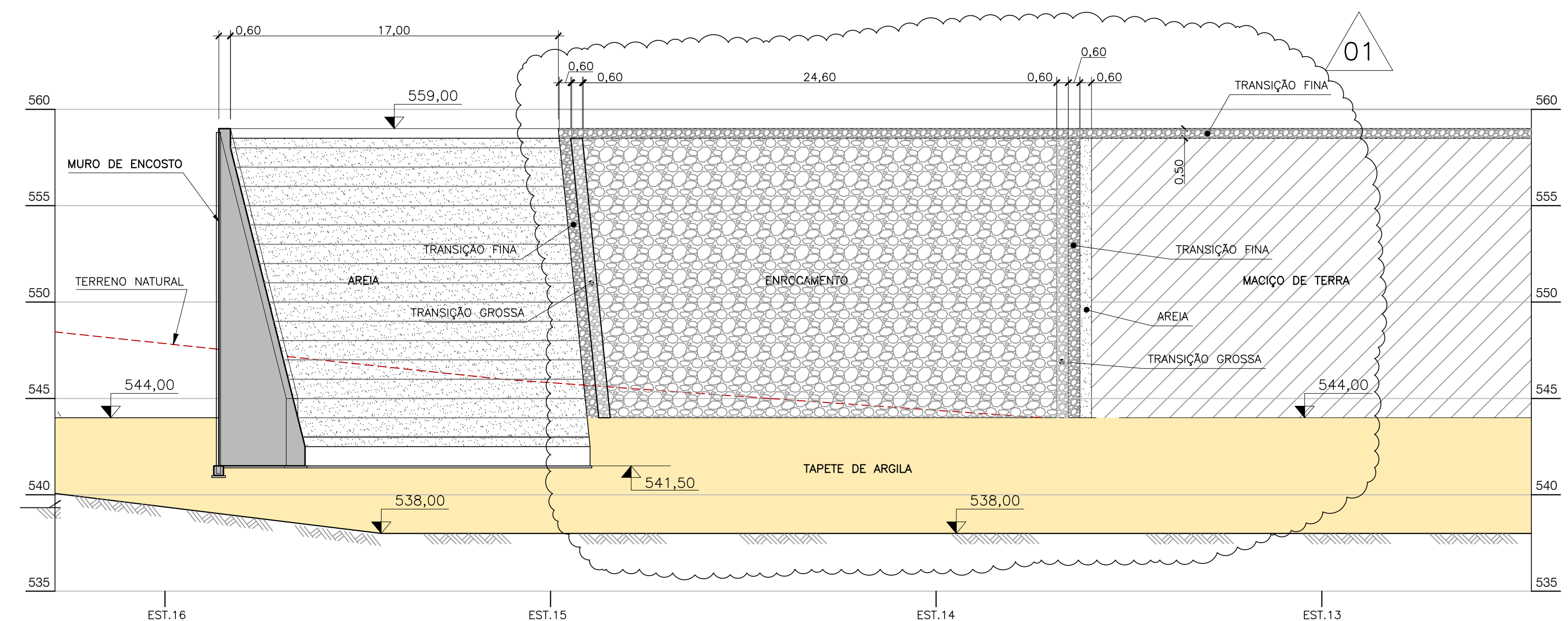
(EST. 15+5,00)



CORTE
ESC. 1:200

J
111

(EST. 15+12,23)




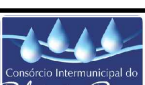
CORTE

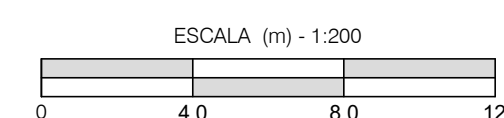
ESC. 1:200

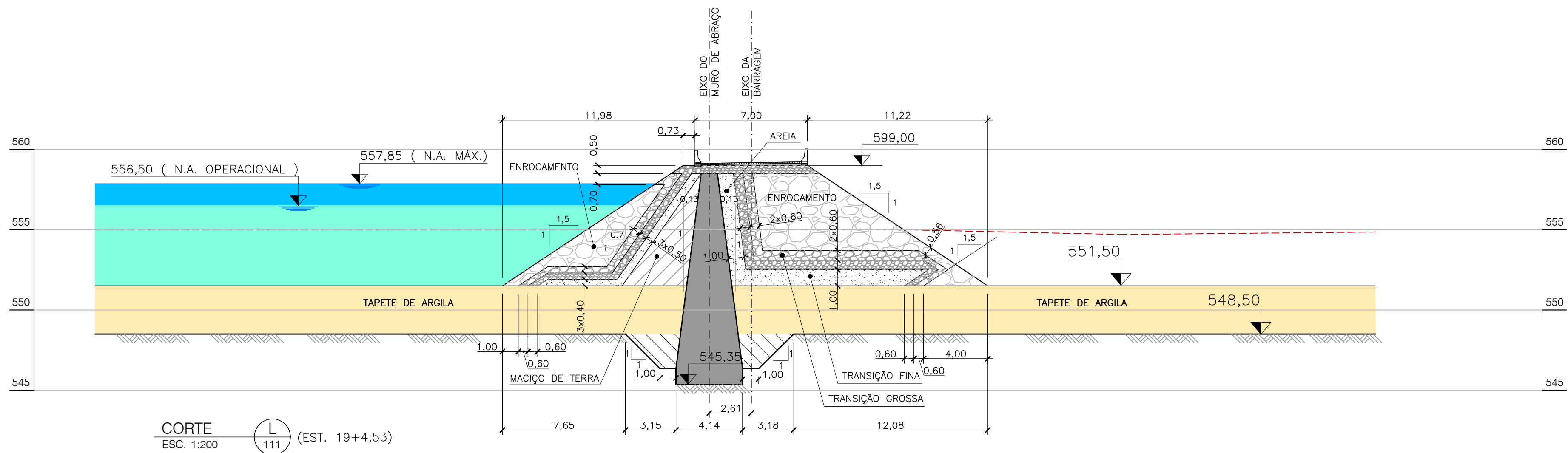
(K
111)

PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA PREPARO DA BASE DAS UNIDADES (FUNDAÇÃO DIRETA)

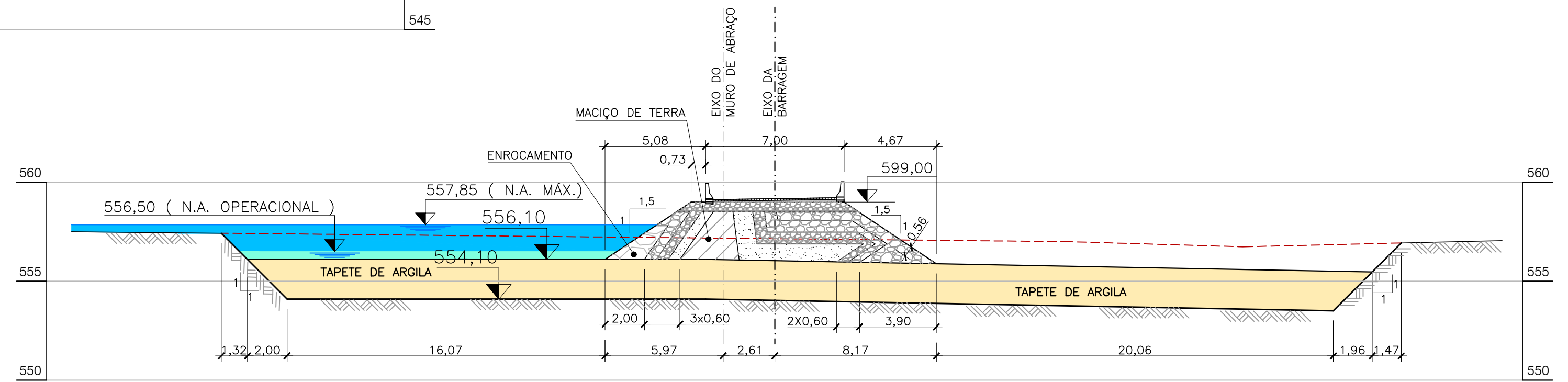
- 1- REMOÇÃO DE TODO O SOLO ORGÂNICO.
- 2- SOB CADA UNIDADE, REMOVER TODO O SOLO LOCAL ATÉ A COTA DE APOIO INDICADA NOS DESENHOS DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.
- 3- CONFIRMAR A CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO, NA COTA INDICADA EM PROJETO, POR MEIO DE ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E LAUDO DE ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.
- 4- SE NECESSÁRIO, EXECUTAR SONDAÇÕES E/OU ENSAIOS GEOTÉCNICOS ESPECÍFICOS SOB CADA UNIDADE PROJETADA, ANTES DE INICIAR A COMPACTAÇÃO.
- 5- PROSSEGUIR COM A COMPACTAÇÃO ATÉ A COTA DE APOIO DA ESTRUTURA, CONFIRMANDO A MESMA COM OS DESENHOS HIDRÁULICOS DO PROJETO.

01	ONDE INDICADO					12/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
00	EMISSÃO INICIAL					06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO					DATA	EXEC.	CONF.	APR.
							A.F.R.F.	RESPONSÁVEL C.P.C.J.C/VLSECO	
DENSENHAO							S.S.S.	RT-CREA N° 06012395	
DES. Nº. TERR-BAR-114							CONFERIDO	DATA	06/2019
 SÓSORCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRAO PIRAII									
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRO PIRAII – ETAPA II								
D.O.C. APROV.	TERRAPELAGEM DA BARRAGEM CORTES G, H, J e K								
DADA									
DES. Nº. TERR-BAR-114						ESC:	1:200	REV.	00 FL.: 01/01

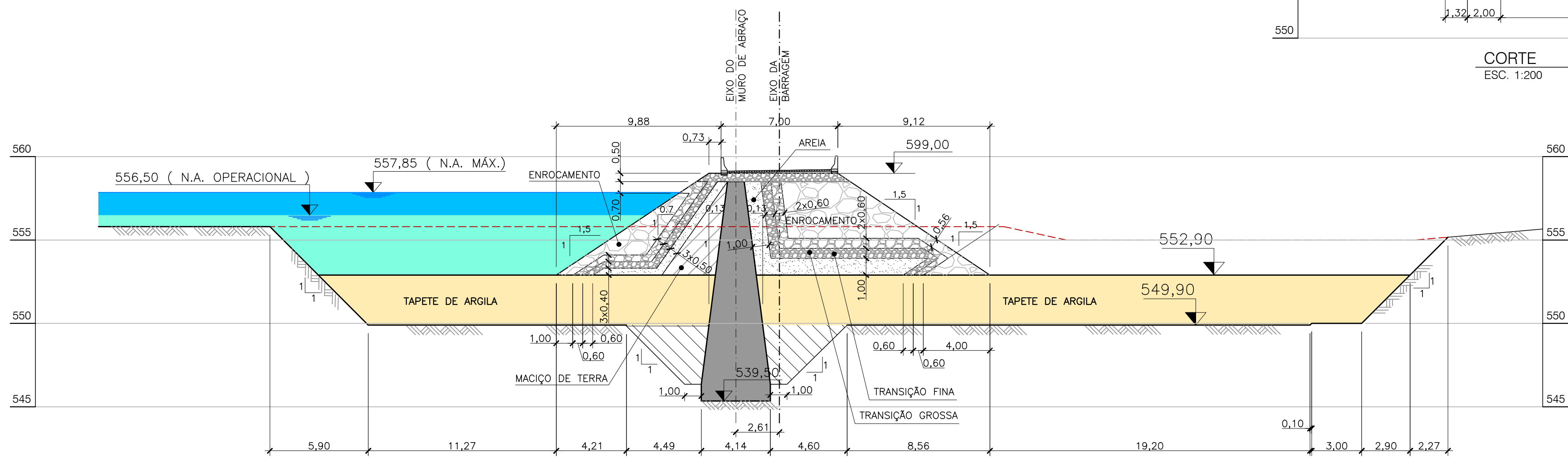




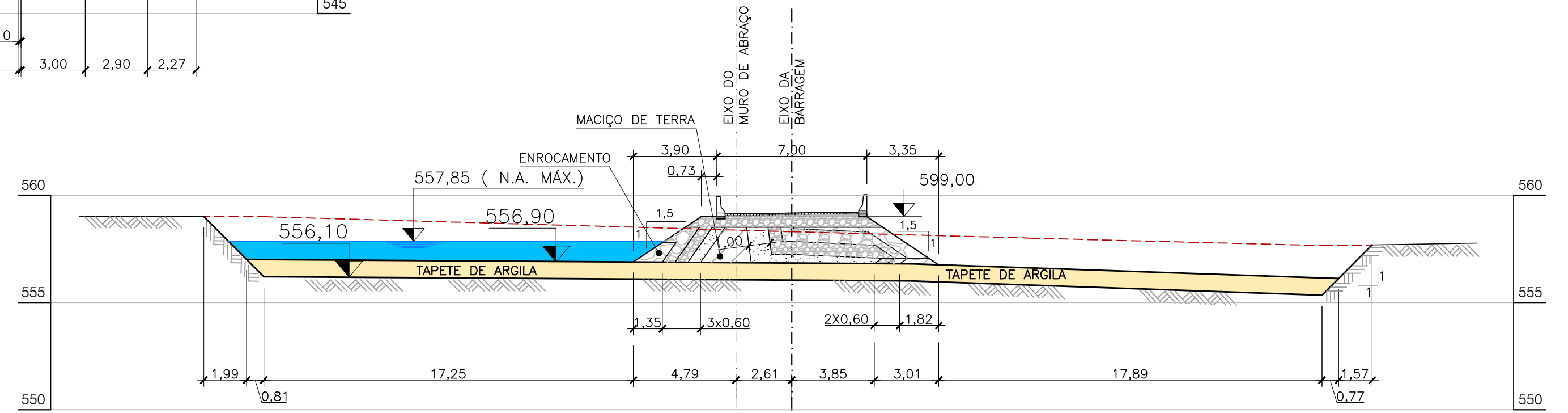
CORTE L (EST. 19+4,53)
ESC. 1:200



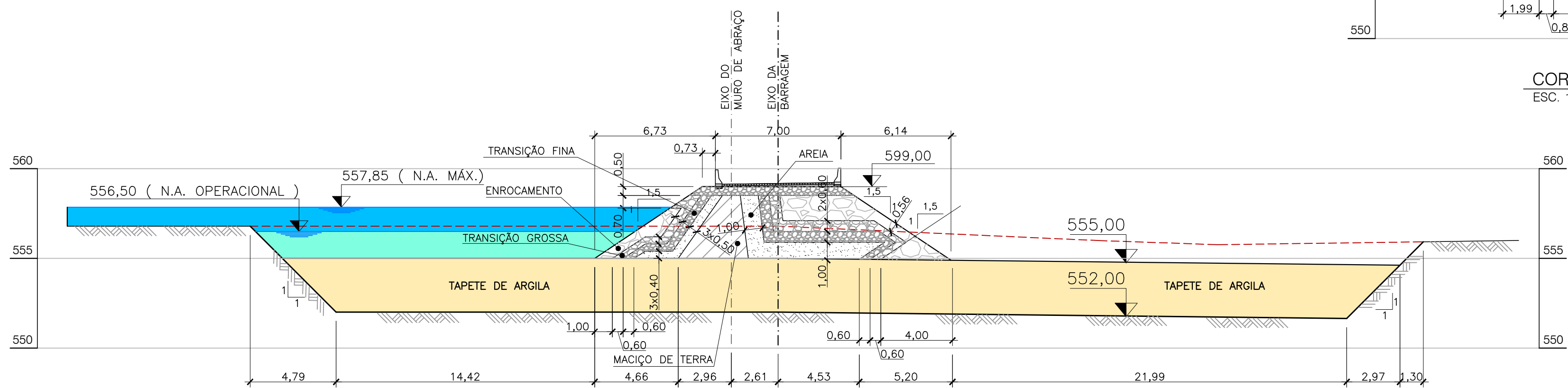
CORTE P (EST. 20+12,21)
ESC. 1:200



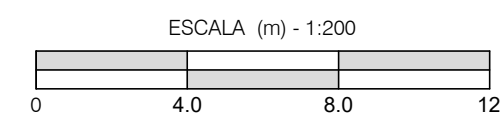
CORTE M (EST. 14+2,10)
ESC. 1:200



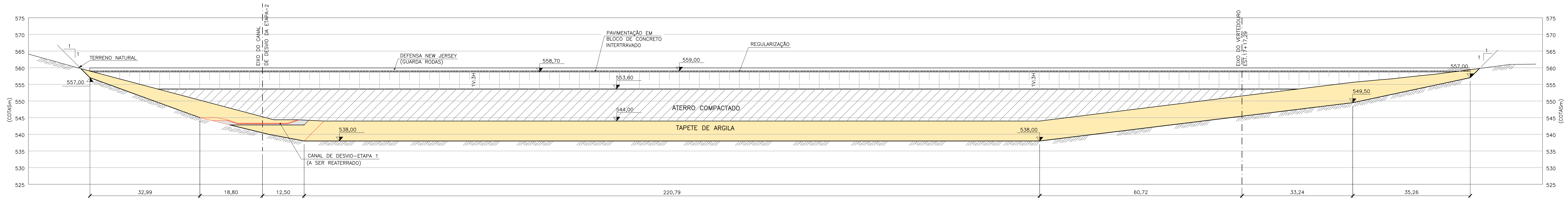
CORTE Q (EST. 21+2,21)
ESC. 1:200



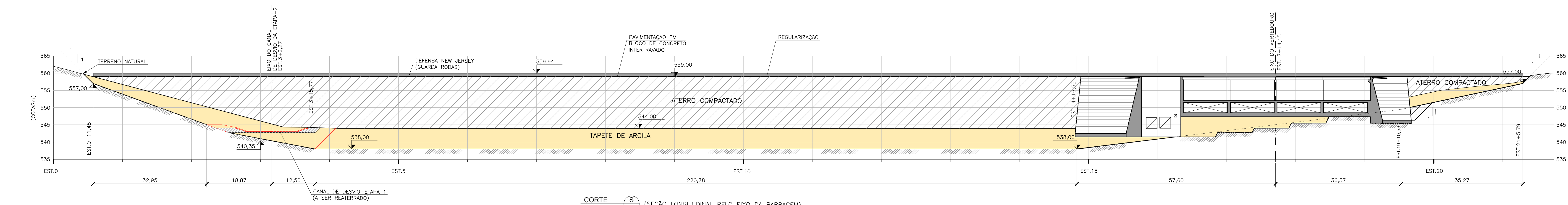
CORTE N (EST. 20+2,21)
ESC. 1:200



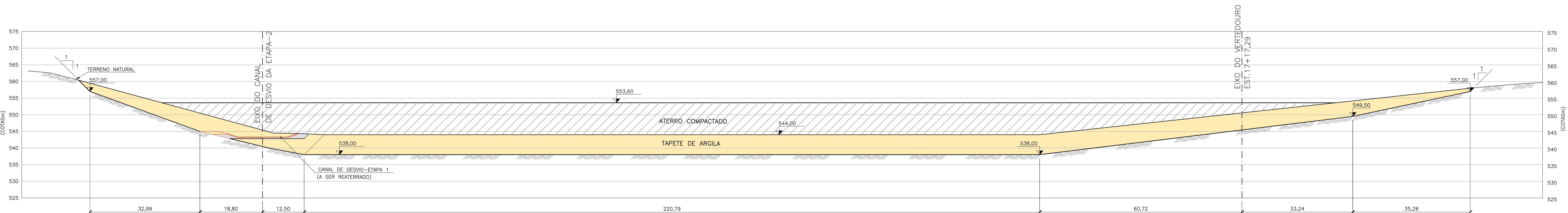
00	EMISSÃO INICIAL	05/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
		PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL J.C.VALSECCHI		
		DESENHADO S.S.S.	RT-CREA Nº 0601239543		
DES. N°. TERR-BAR-115		CONFERIDO A.F.R.F.	DATA	06/2019	
		CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI			
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1 TAPETE DE ARGILA CORTES L, M, N, P, e Q				
DOC. APROV.					
DATA					
DES. N°. TERR-BAR-115		ESC. 1:200	REV. 00	FL. 01/01	



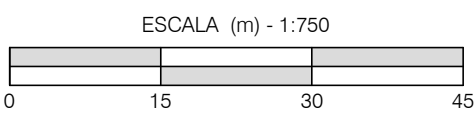
CORTE R
ESC 1:500



CORTE S (SEÇÃO LONGITUDINAL PELO EIXO DA BARRAGEM)
ESC 1:500




CORTE T
ESC 1:500

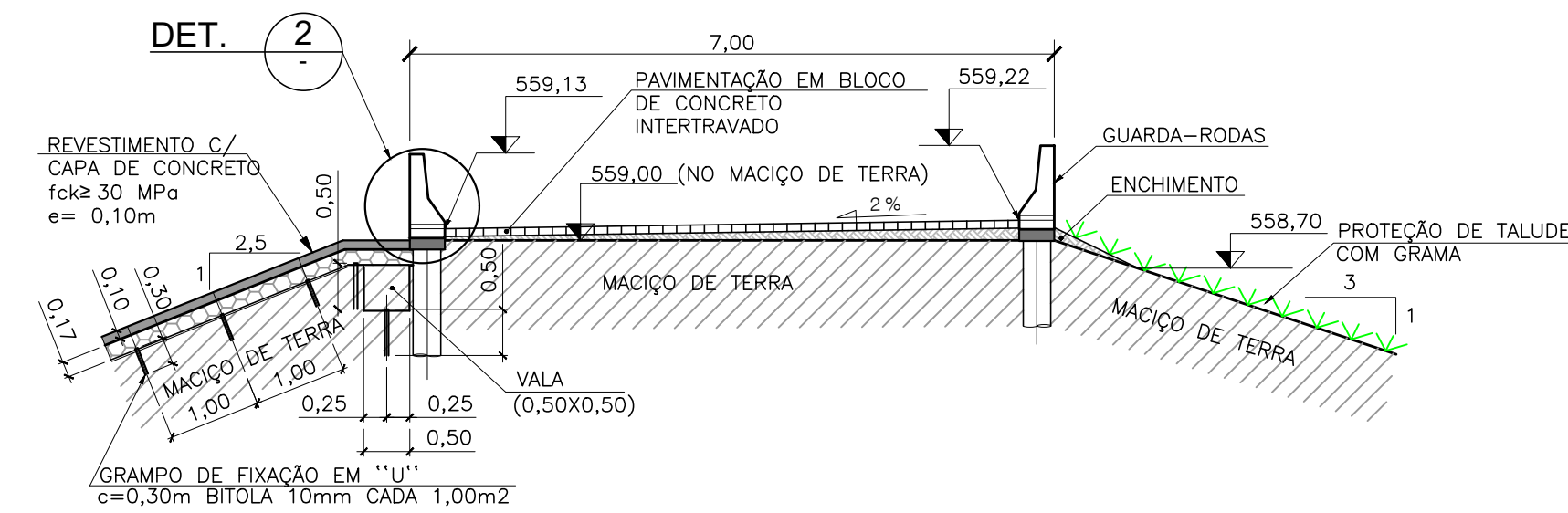


NOTAS:

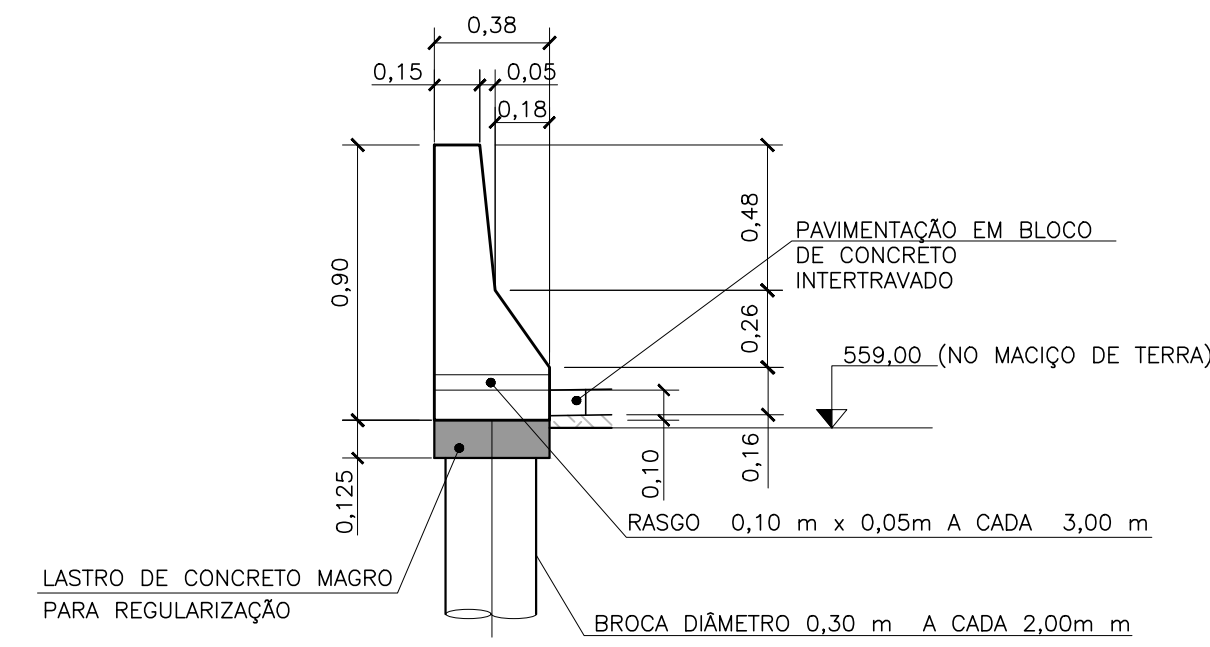
- 1 - DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2 - PARA NOTAS GERAIS, VER DESENHO 275-TERR-BAR-106.
DESENHO DE REFERÊNCIA: TERR-BAR-106.

LEGENDA:

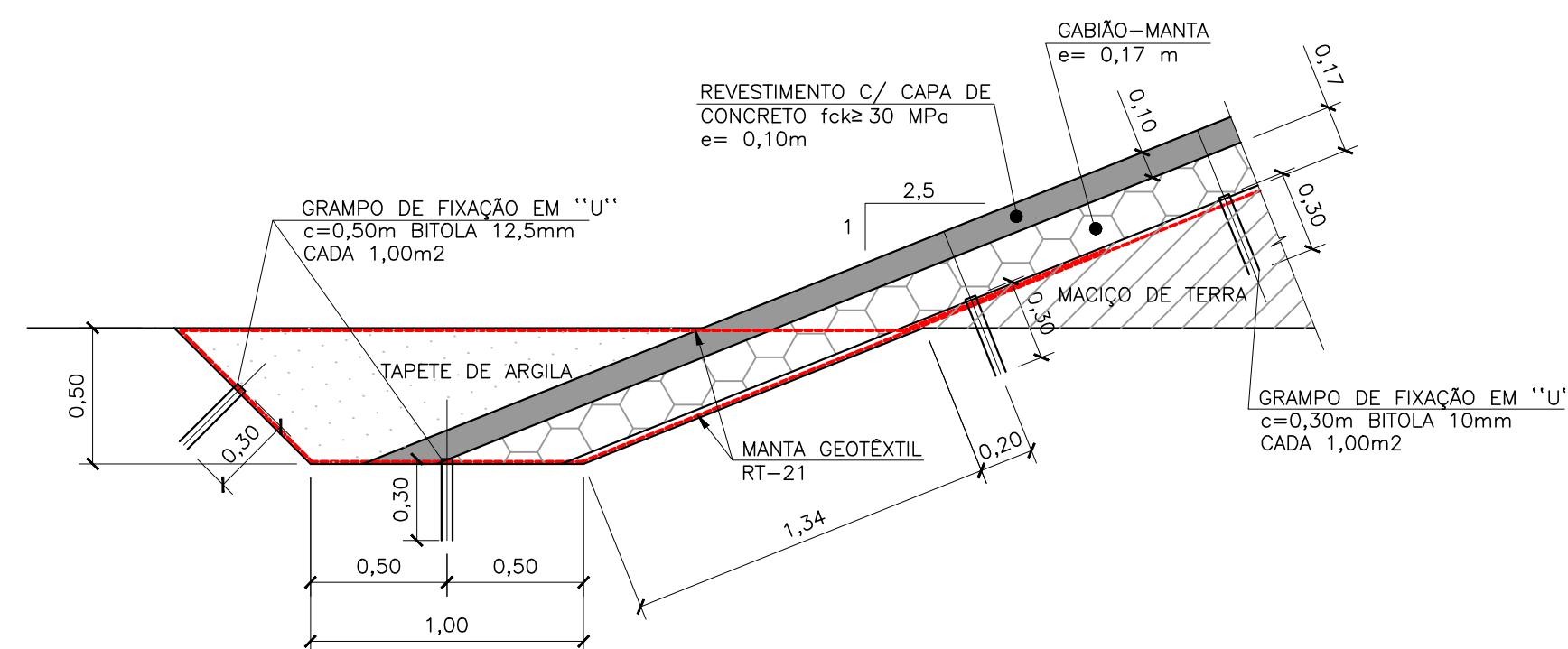
00	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets	PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL J.C. VALSÉCOCHI		
		DESENHADO S.S.S.	RT-CREA Nº 0601239543		
DES. Nº.	TERR-BAR-116	CONFERIDO A.F.R.F.	DATA	06/2019	
 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ - ETAPA 1				
DOC. APROV.	TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM				
DATA	CORTES R, S, e T				
DES. Nº.	TERR-BAR-116	ESC.	1:750	REV.	00
				PL	01/01



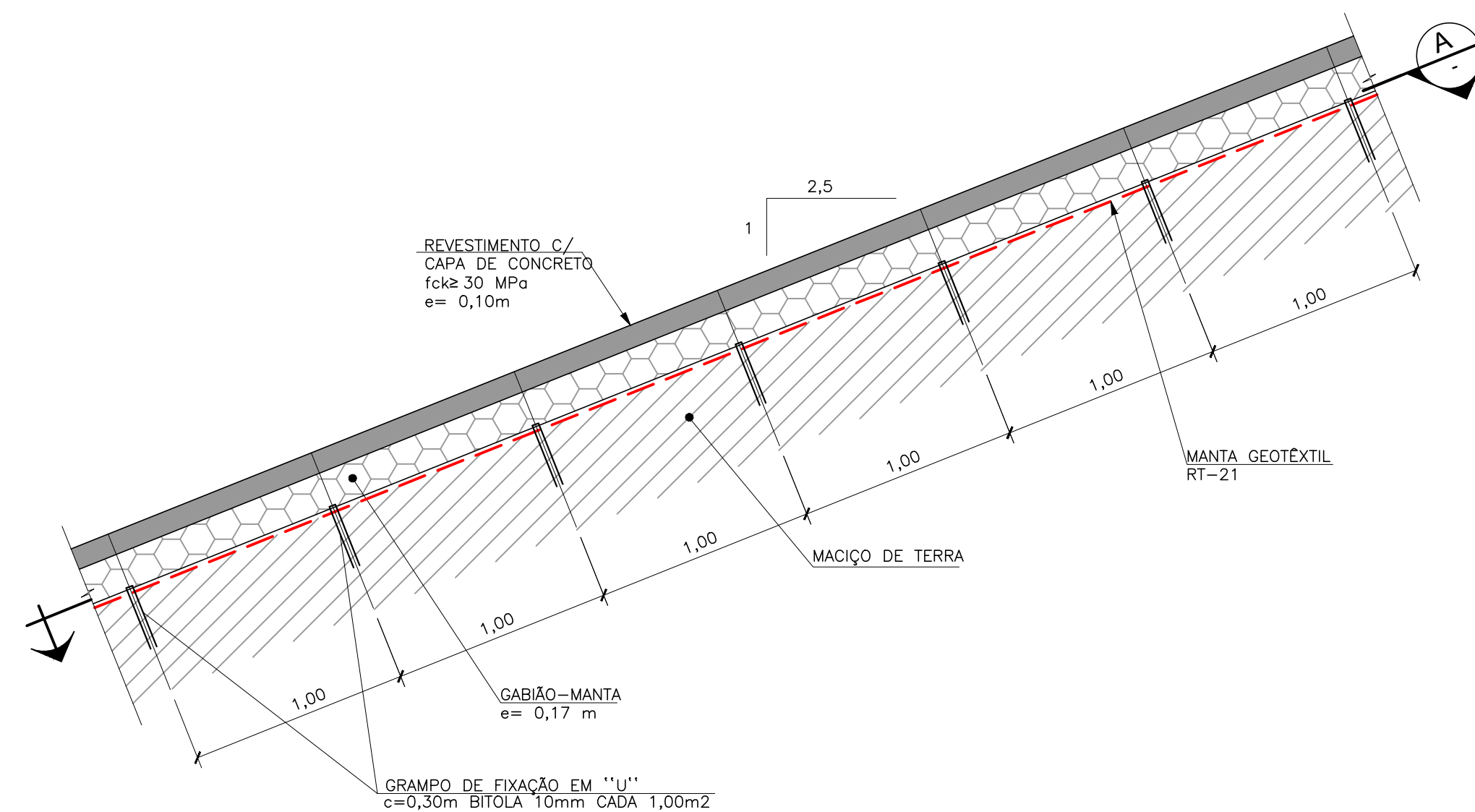
DETALHE (PAVIMENTO NA CRISTA)



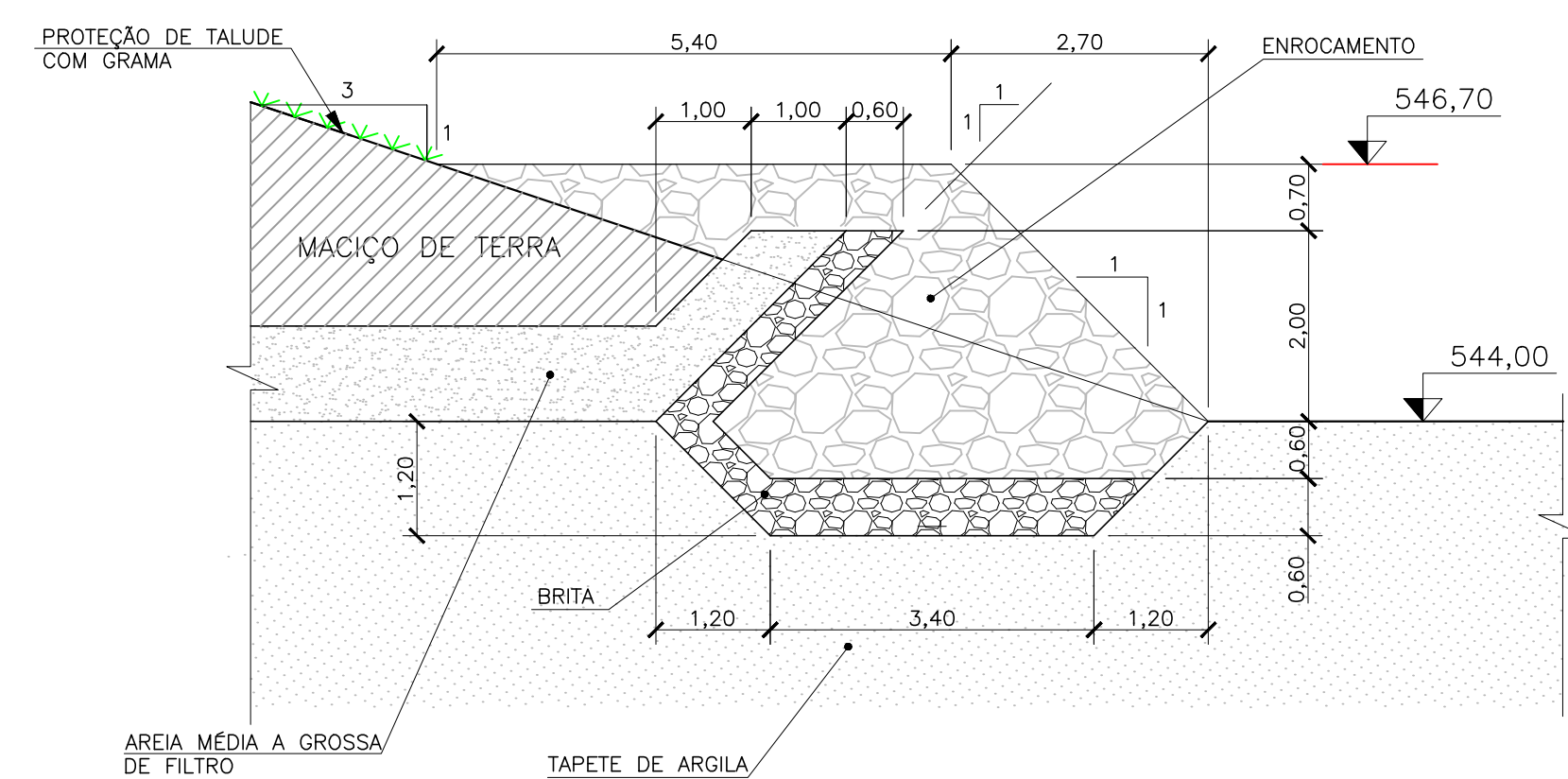
DETALHE (GUARDA RODAS)



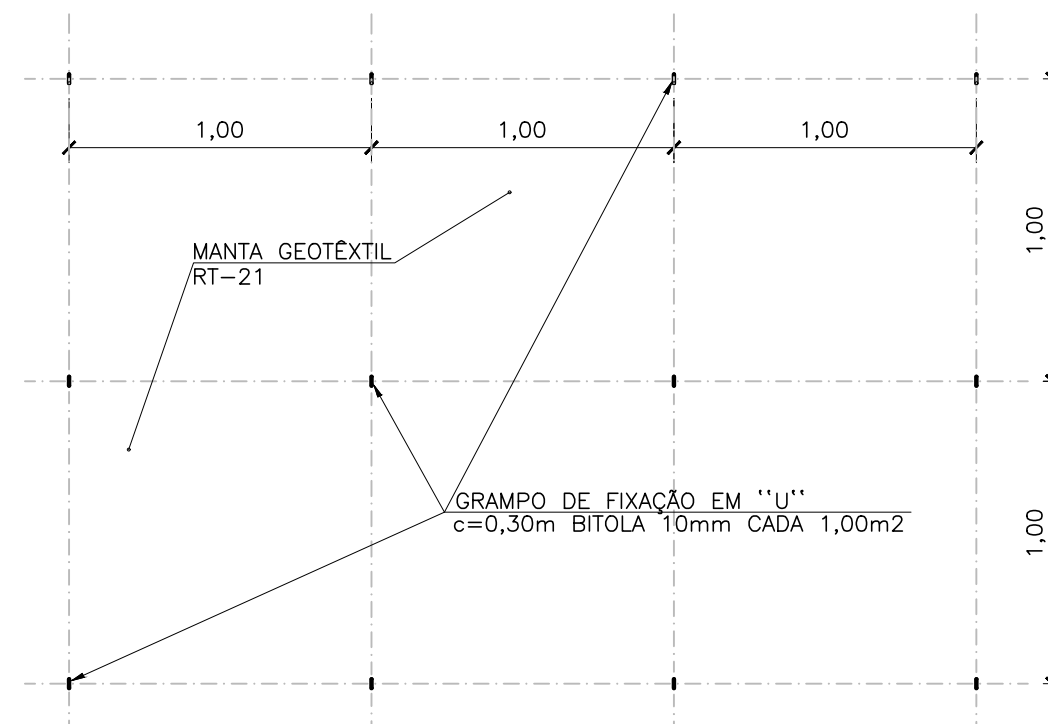
DETALHE (3) (PROTEÇÃO DO PÉ DE TALUDE DE MONTANTE)
ESC. 1:25 (112)



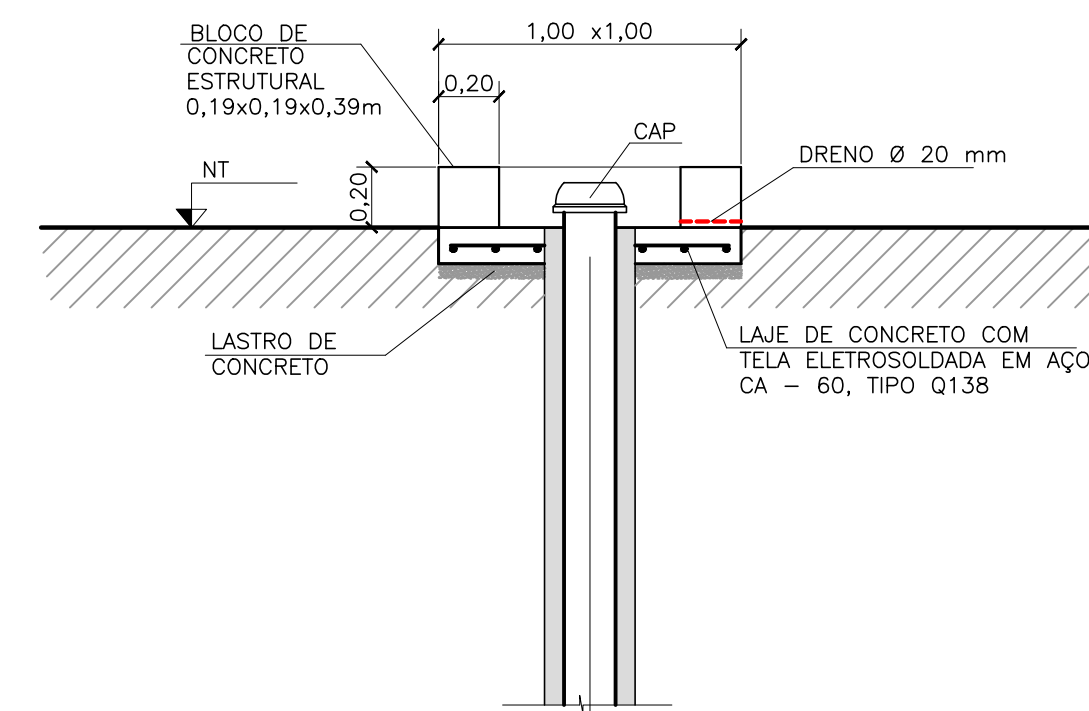
DETALHE (4) (PROTEÇÃO DO TALUDE DE MONTANTE)
ESC. 1:25 112



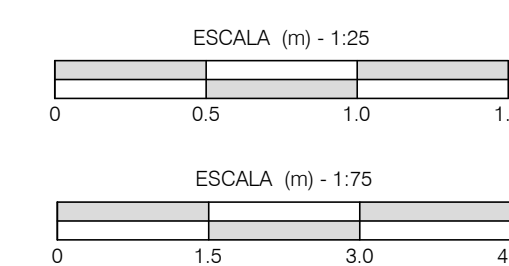
DETALHE (5) (ENROCAMENTO DE PÉ DE TALUDE DE JUSANTE)
ESC. 1:75 112



VISTA  (GRAMPO DE FIXAÇÃO EM "U")
ESC. 1:25

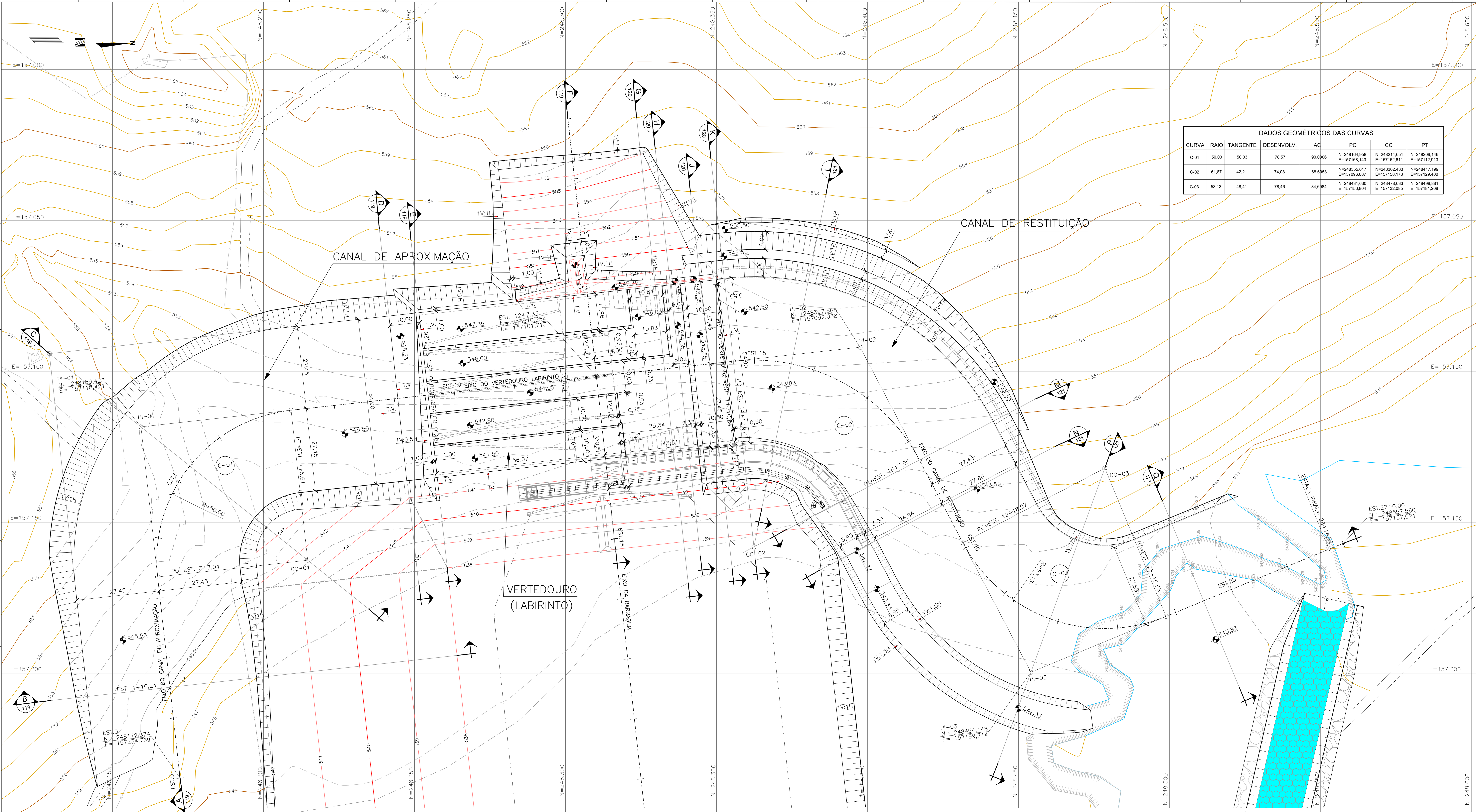


DETALHE (POÇO DE ALÍVIO)
ESC. 1:25





NOTA:
1- DIMENSÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2- POÇO DE ALÍVIO A CADA 7m.

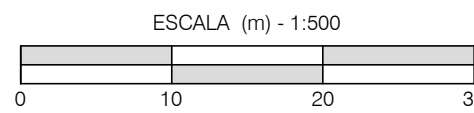
01	REVISÃO DA NUMERAÇÃO DOS DETALHES		10/2021	J.S.R.	A.F.R.F.	J.V.C.			
00	EMISSÃO INICIAL		06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.			
REV.	DESCRIÇÃO		DATA	EXEC.	CONF.	APROV.			
			PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL  J.C.VALSECCHI					
			DESENHANDO S.S.S.	RT-CREA Nº 0601239543					
DES. N°. TERR-BAR-117			CONFERIDO A.F.R.F.	DATA 06/2019					
 COMISSÃO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ						
VISTO			PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ - ETAPA 1 TERRAPLENAGEM DA BARRAGEM DETALHES 1 a 7 e VISTA -A						
DOC. APROV.									
DATA									
DES. N°. TERR-BAR-117			ESC. INDICADA	REV. 01	FL. 01/01				

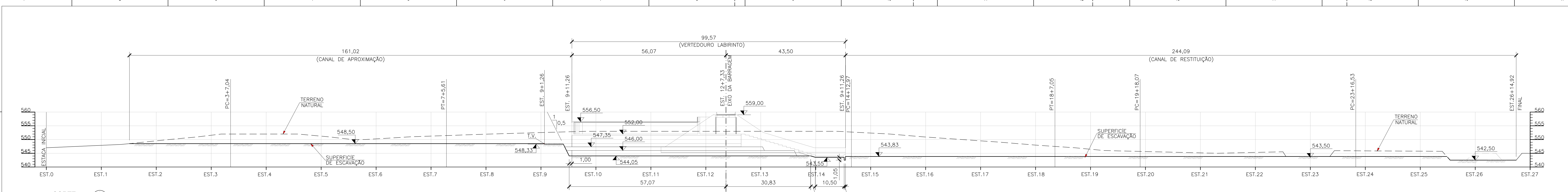


DADOS GEOMÉTRICOS DAS CURVAS						
CURVA	RAIO	TANGENTE	DESENVOLV.	AC	PC	PT
C-01	60.00	60.03	78.57	90.0806	N=248164.958 E=157168.143	N=248214.691 E=157162.811
C-02	61.87	42.21	74.08	68.6053	N=248365.617 E=157096.687	N=248362.433 E=157158.178
C-03	53.13	48.41	78.46	84.6884	N=248431.630 E=157156.804	N=248478.633 E=157132.085

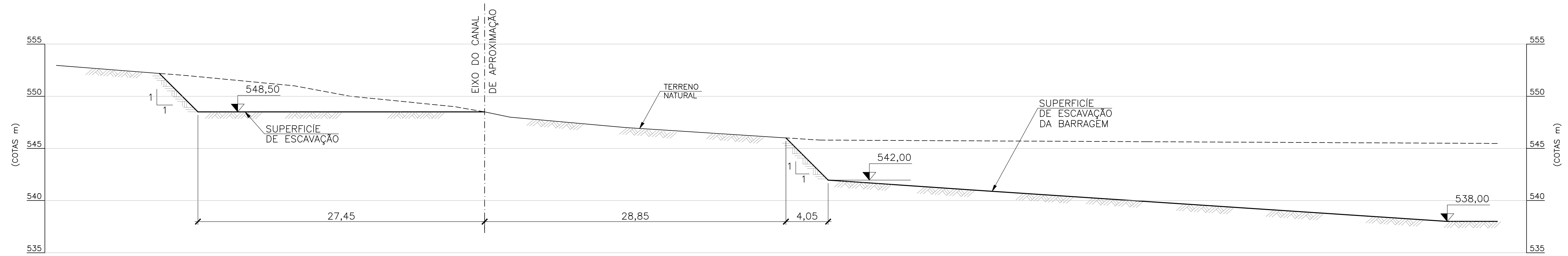
00	EMISSÃO INICIAL			06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.		
REV.	DESCRIÇÃO			DATA	EXEC.	CONF.	APROV.		
 ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets				PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL V20 JÚLIO VALSECCHI RT-CREA N°				
				DESENHADO S.S.S.	06/2019043				
DES. N.º TERR-BAR-118				CONFERIDO A.F.R.F.	DATA		06/2019		
				CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ					
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ - ETAPA 1							
DOC. APROV.		1ª FASE - ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRÁULICO							
DATA		PLANTA- APROXIMAÇÃO, VERTEDEURO, E SUBSTITUIÇÃO							
DES. N.º TERR-BAR-118				ESC.	1:500	REV.	00	FL.	01/01

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ - ETAPA 1
1ª FASE - ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRÁULICO
PLANTA- APROXIMAÇÃO, VERTEDOIRO, E RESTITUIÇÃO

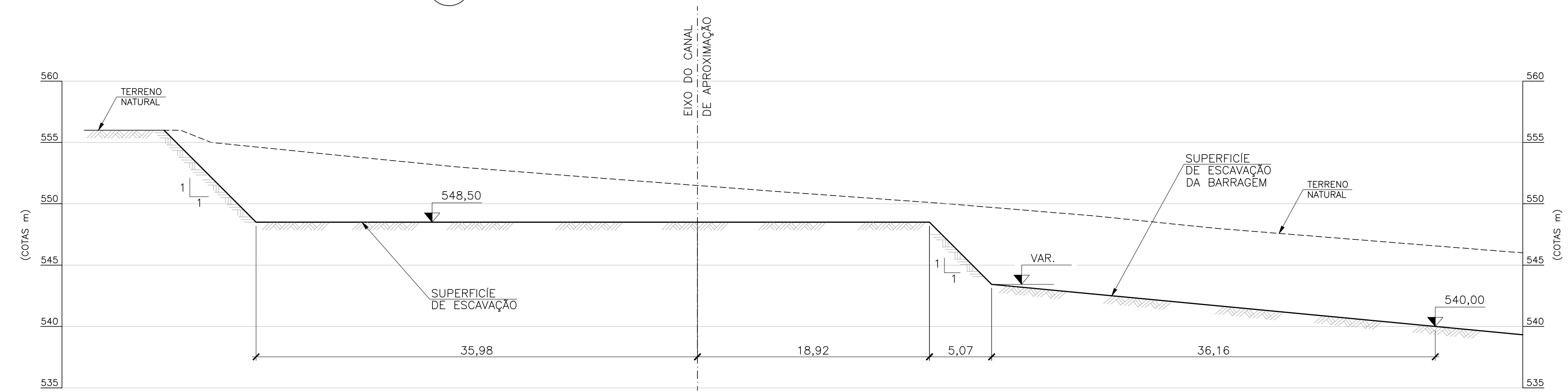




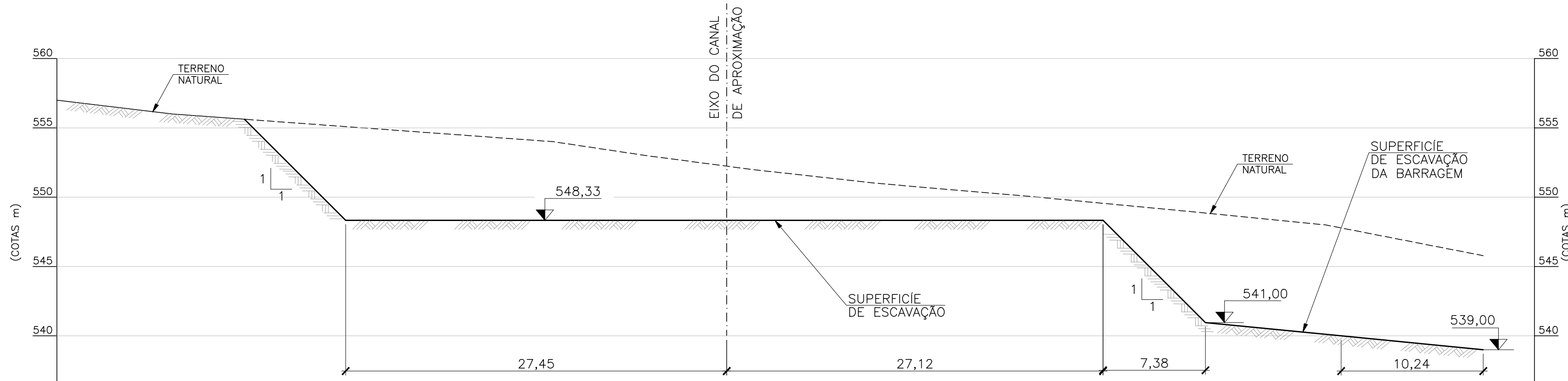
CORTE A 118 (SEÇÃO LONGITUDINAL PELO CIRCUITO HIDRÁULICO)
ESC. 1:500



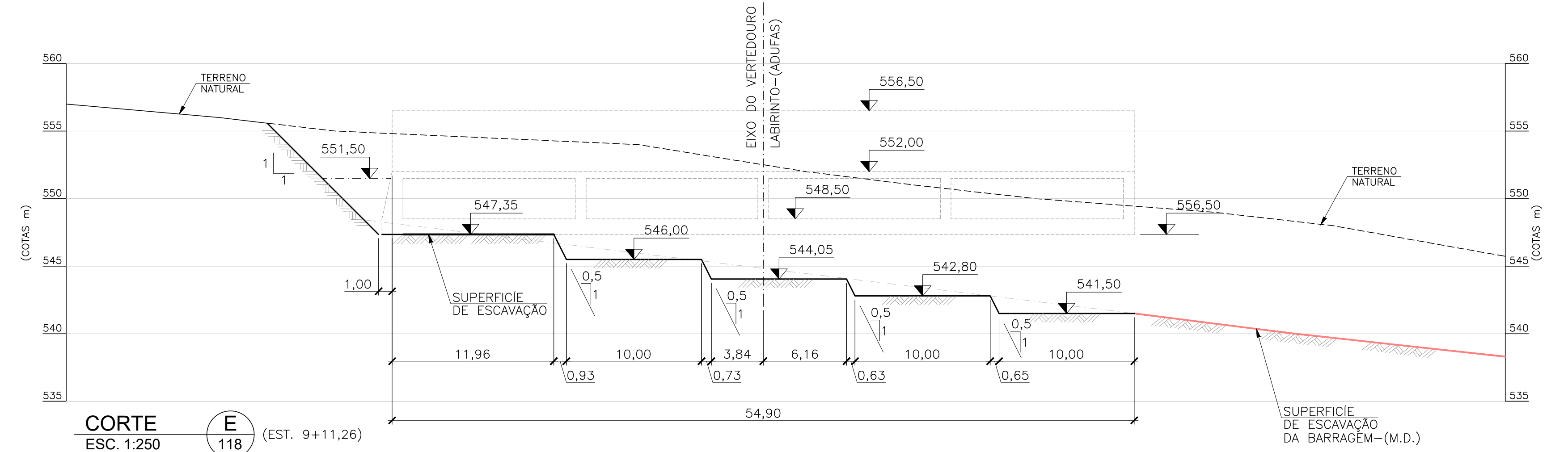
CORTE B 118 (EST. 1+10,24)
ESC. 1:250



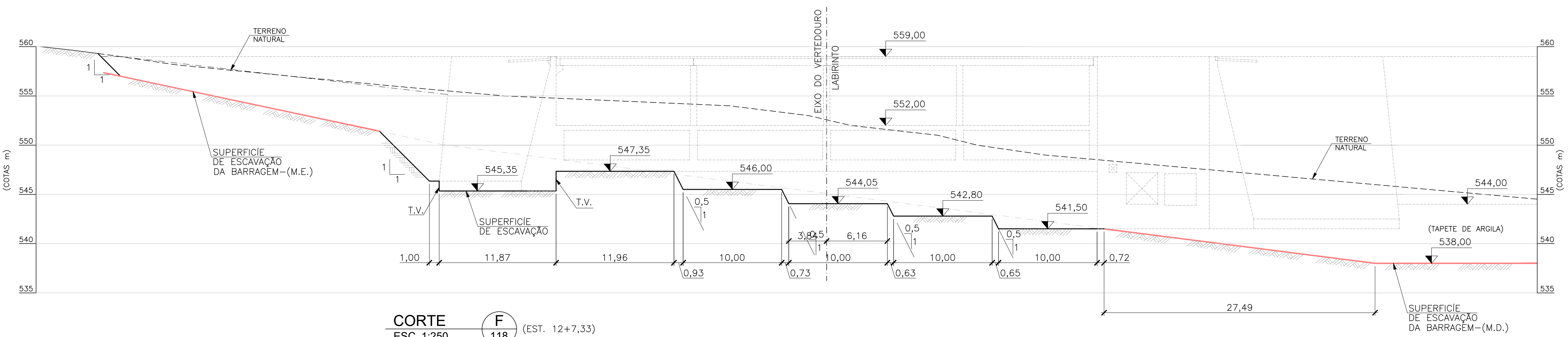
CORTE C 118 (EST. 5+6,32)
ESC. 1:250



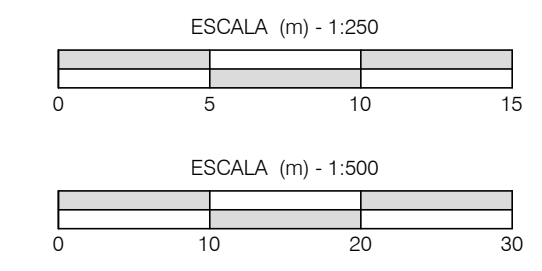
CORTE D 118 (EST. 9+1,26)
ESC. 1:250



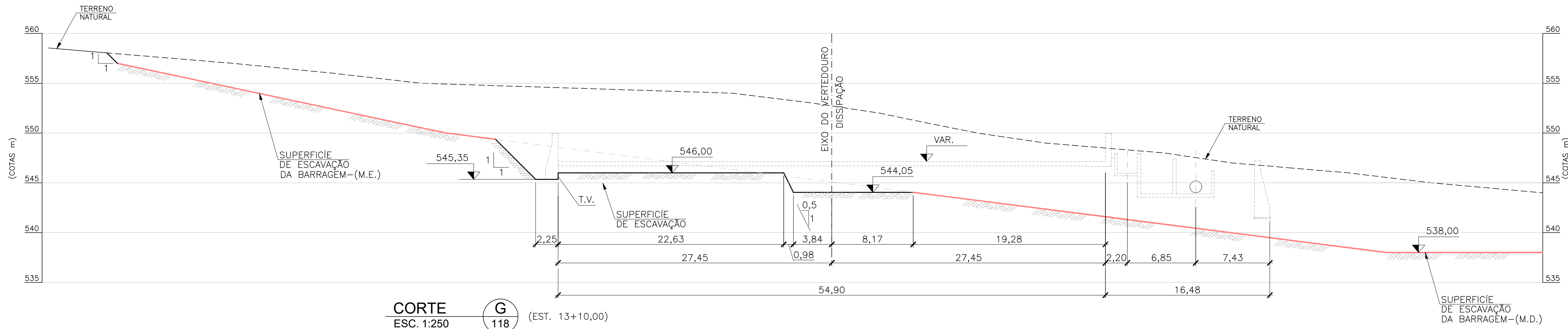
CORTE E 118 (EST. 9+11,26)
ESC. 1:250



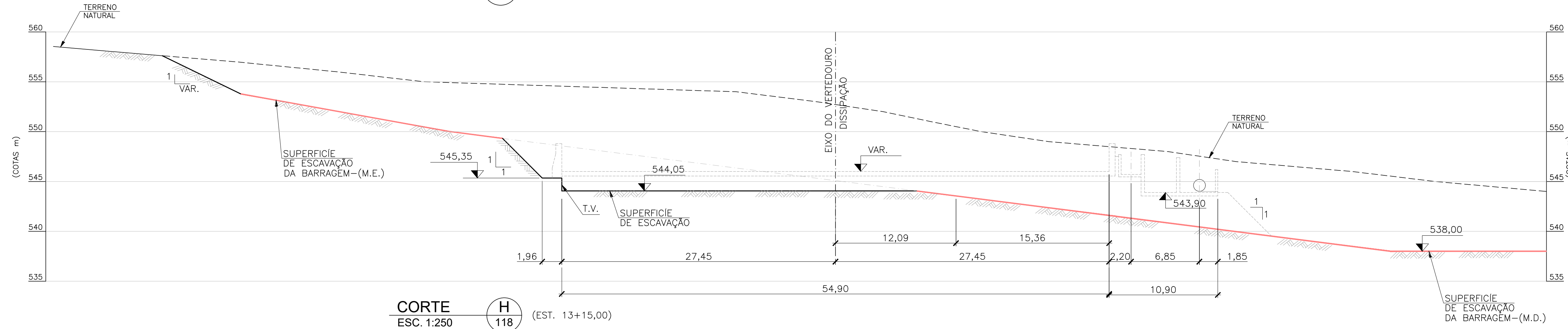
CORTE F 118 (EST. 12+7,33)
ESC. 1:250



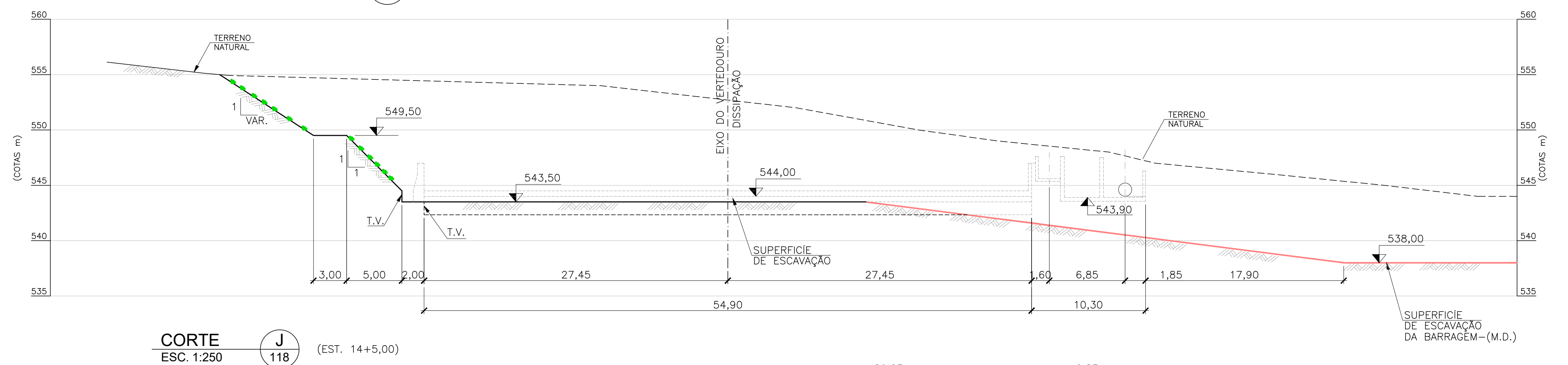
00	EMISSÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
	ARCADIS <small>Design & Consultancy for natural and built assets</small>	PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL J.C. VALSÉCHI		
		DESENHADO S.S.S.	RT-CREA Nº 0601239543		
	DES. Nº. TERR-BAR-119	CONFERIDO A.F.R.F.	DATA 06/2019		
	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI				
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1				
DOC. APROV.	1ª FASE - ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRÁULICO				
DATA	CORTES- A, B, C, D, E e F				
DES. Nº. TERR-BAR-119	ESC. INDICADA	REV. 00	PL 01/01		



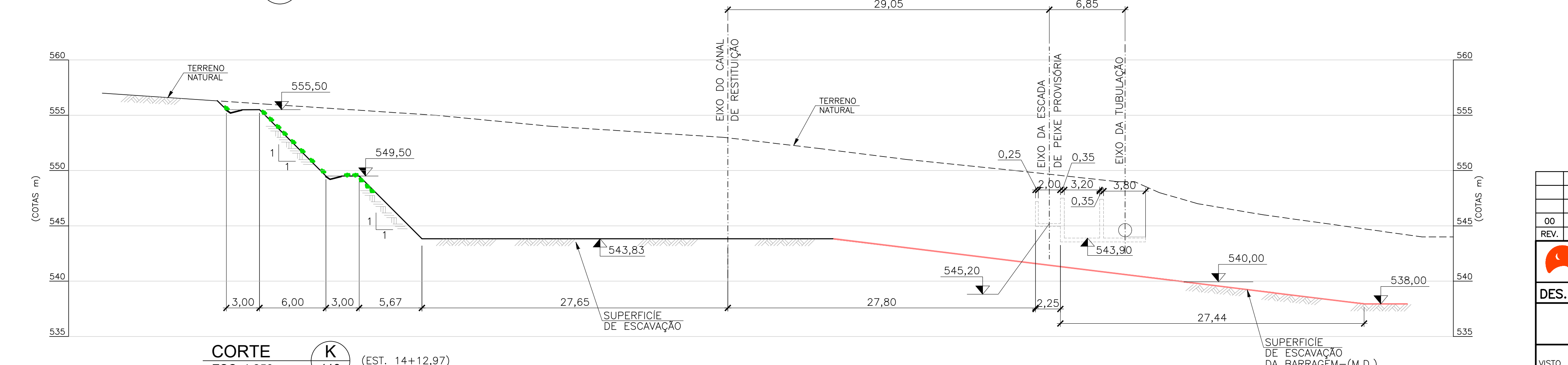
CORTE ESC. 1:250 (EST. 13+10,00)





CORTE ESC. 1:250 (EST. 13+15,00)

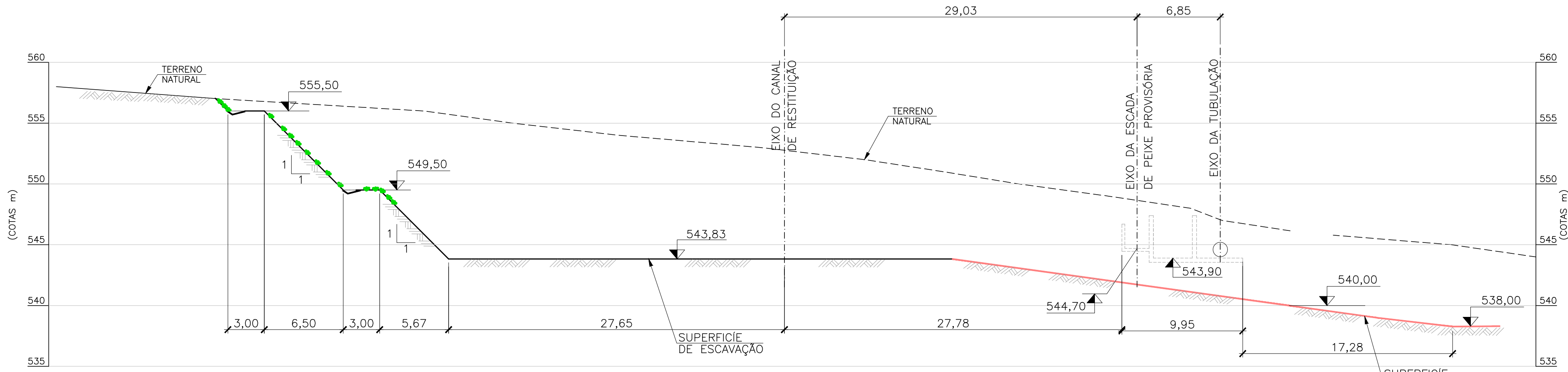


CORTE ESC. 1:250 (EST. 14+5,00)

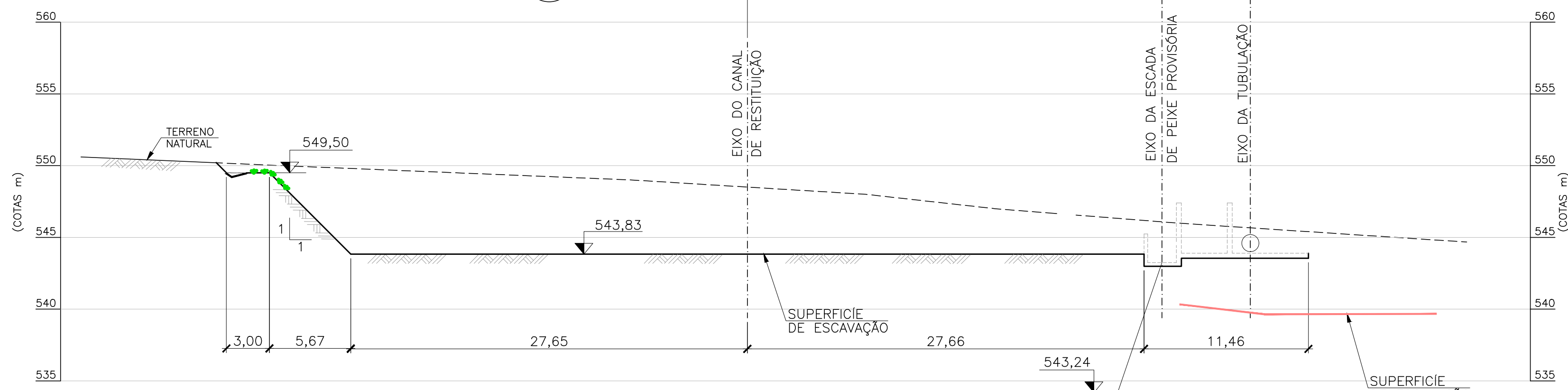


CORTE ESC. 1:250 (EST. 14+12,97)

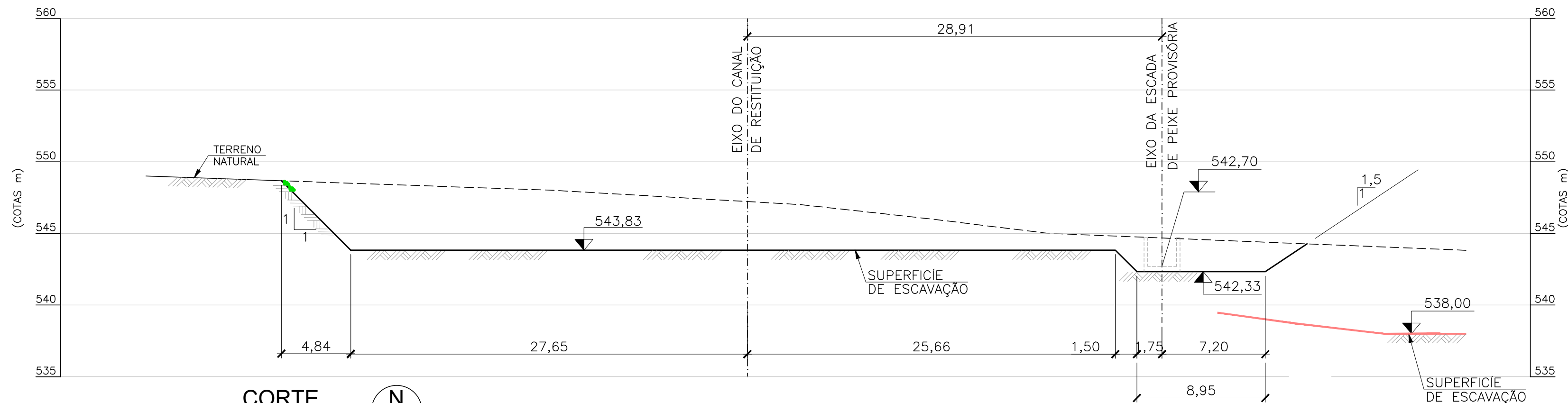
OO	EMISSÃO INICIAL		06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.
REV.	DESCRIÇÃO		DATA	EXEC.	CONF.
 ARCADIS <i>Design & Consultancy for natural and built assets</i>			PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL
			DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA N°
			CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA
DES. N°. TERR-BAR-120				060123954	06/2019
			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI		
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1 1 º FASE - ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRÁULICO CORTES- G, H, J e K				
DOC. APROV.					
DATA					
DES. N°. TERR-BAR-120			ESC.	1:250	REV.
				00	FL
					01/01



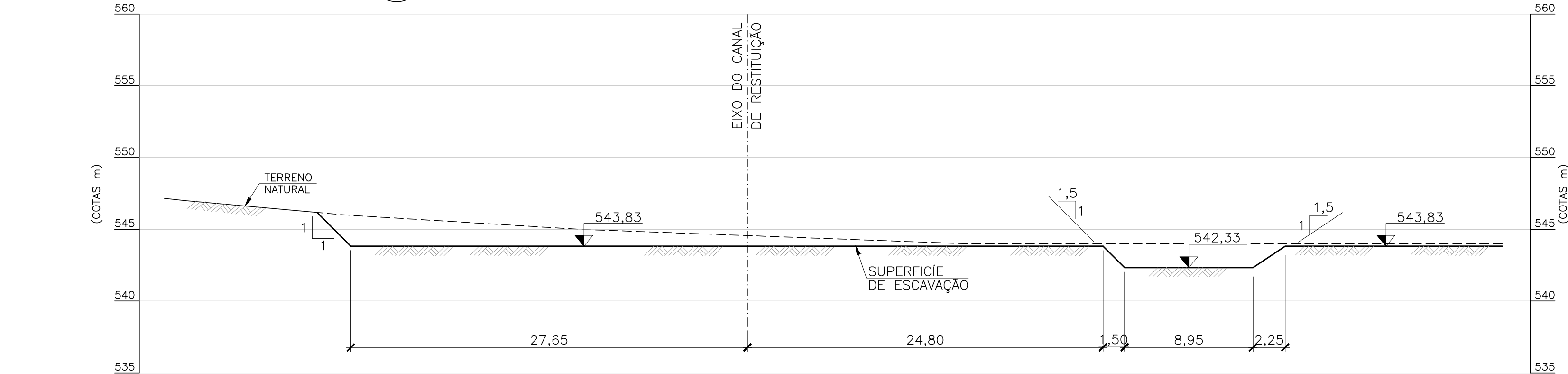
CORTE L
ESC. 1:250 (EST. 15+12,26)



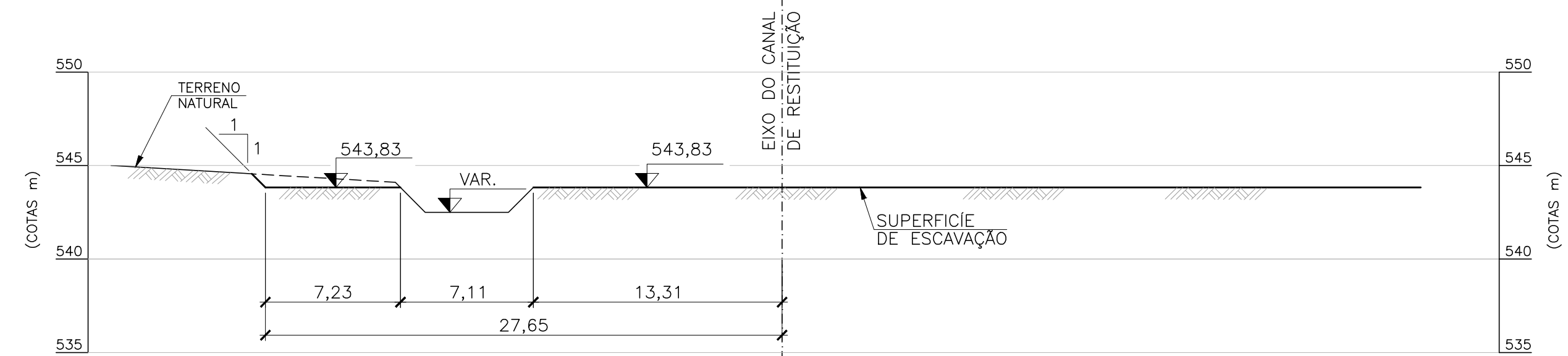
CORTE M
ESC. 1:250 (EST. 18+7,05)



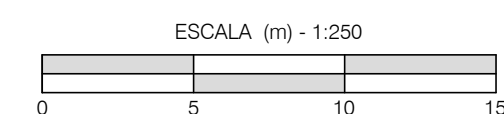
CORTE N
ESC. 1:250 (EST. 19+4,00)






CORTE P
ESC. 1:250 (EST. 21+17,30)



CORTE Q
ESC. 1:250 (EST. 24+10,00)



00 EMISSÃO INICIAL		06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
 ARCADIS <small>Design & Consultancy for natural and built assets</small>		PROJETADO A.F.R.F.	RESPONSÁVEL  J.C. VALSECCHI		
DES. N°. TERR-BAR-121		DESENHADO S.S.S.	RT-CREA N° 0601239543		
		CONFERIDO A.F.R.F.	DATA 06/2019		
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1 1 ª FASE – ESCAVAÇÃO DO CIRCUITO HIDRÁULICO CORTES- L, M, N, P, e Q				
DOC. APROV.					
DATA					
DES. N°. TERR-BAR-121		ESC. 1:250	REV. 00	FL. 01/01	



DADOS GEOMÉTRICOS DAS CURVAS						
CURVA	RAIO	TANGENTE	DESENVOLV.	AC	PC	CC
C-01	60,00	50,03	78,57	90,0806	N=248164,958 E=157168,143	N=248214,691 E=157162,911
C-02	61,87	42,21	74,08	68,6053	N=248365,617 E=157096,687	N=248362,433 E=157158,178
C-03	53,13	48,41	78,46	84,6884	N=248431,630 E=157156,804	N=248478,633 E=157132,085

00

EMIÇÃO INICIAL

06/2019

A.M.N.

F.A.V.

C.V.

REV.

DESCRÇÃO

EXEC.

CONF.

APROV.

ARCADIS

Design & Consultancy
for natural and
built assets

PROJETADO
A.F.R.F.

DESENHADO
S.S.S.

CONFERIDO
A.F.R.F.

RESPONSÁVEL
RT-CREA Nº

0601239543

DATA

06/2019

DES. Nº. TERR-BAR-122

CONSORCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI

VISTO

DOC. APROV.

DATA

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1

1ª FASE - TAPETE DO CIRCUITO HIDRÁULICO

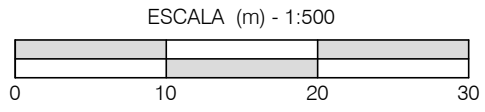
PLANTA- APROXIMAÇÃO, VERTEDOURO, E RESTITUIÇÃO

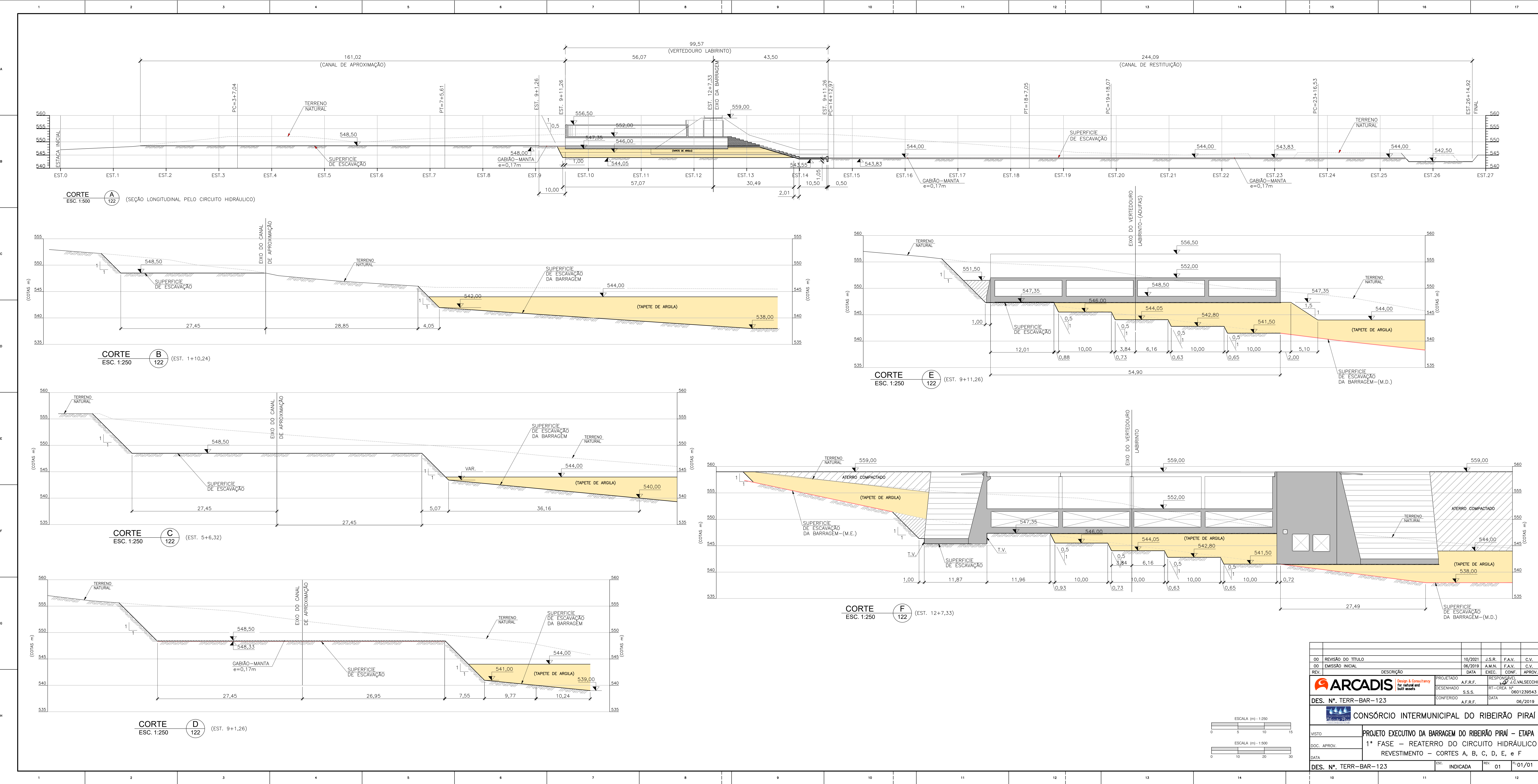
DES. Nº. TERR-BAR-122

ESC. 1:500

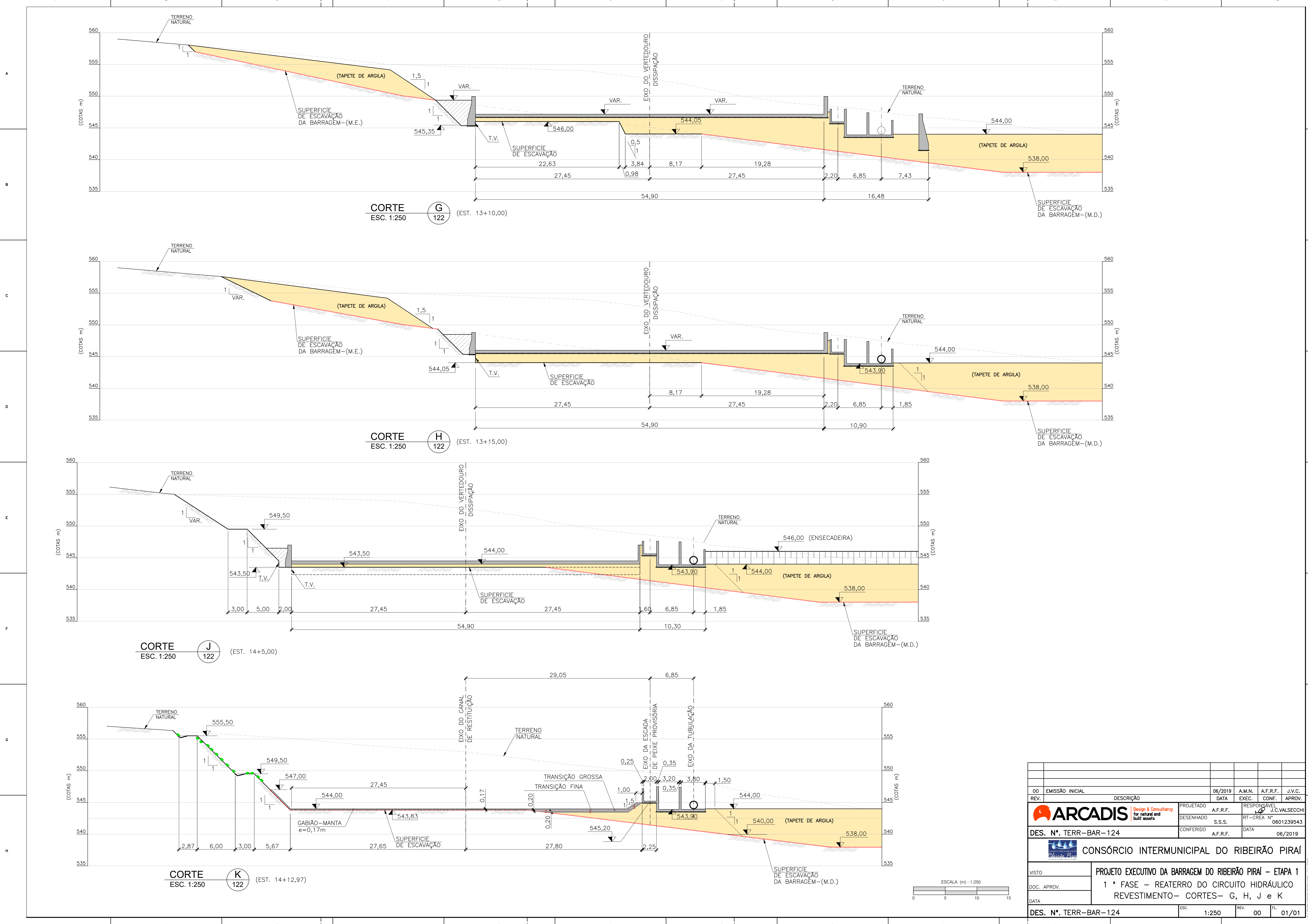
REV. 00



PL 01/01

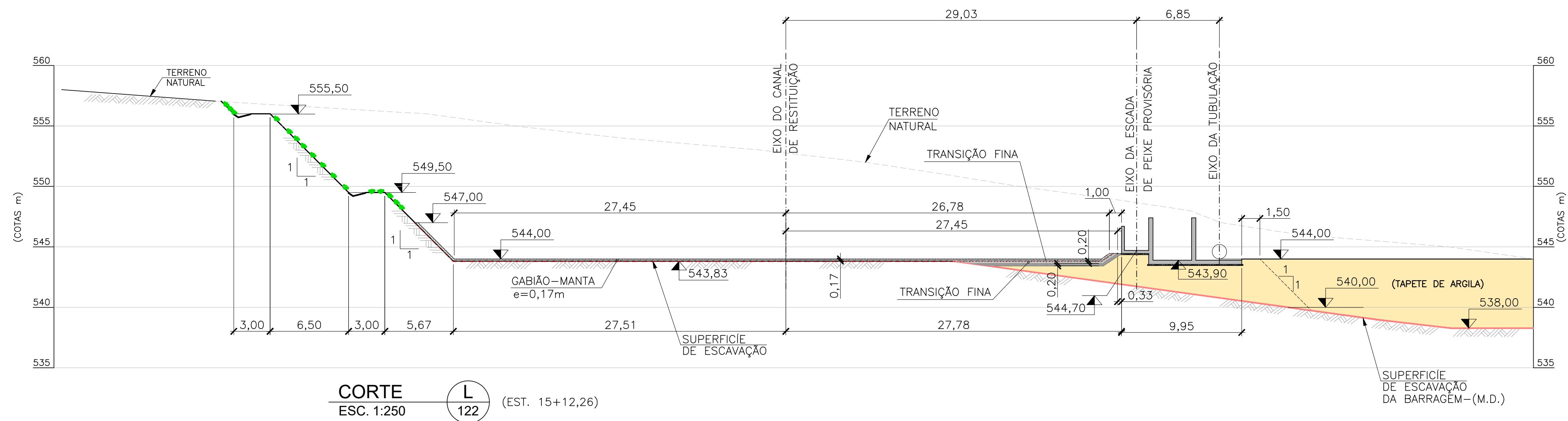




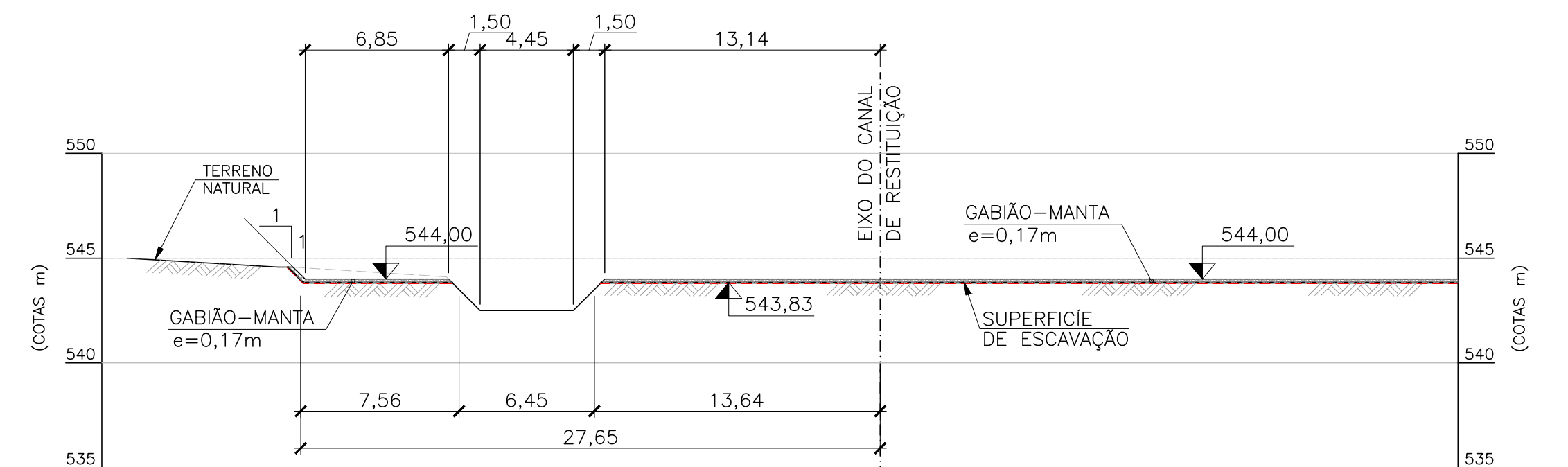
00	REVISÃO DO TÍTULO	10/2021	J.S.R.	F.A.V.	C.V.
00	EMIÇÃO INICIAL	06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
1	DES. N°. TERR-BAR-123	06/2019	J.C. WALSCH		
CONSORCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1	PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C. WALSCH
DOC. APROV.	1ª FASE - REATERRO DO CIRCUITO HIDRÁULICO	DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA N.	0601239543
DATA	REVESTIMENTO - CORTES A, B, C, D, E, e F	CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
DES. N°. TERR-BAR-123	ESC. INDICADA	REV.	01	1ª-01/01	



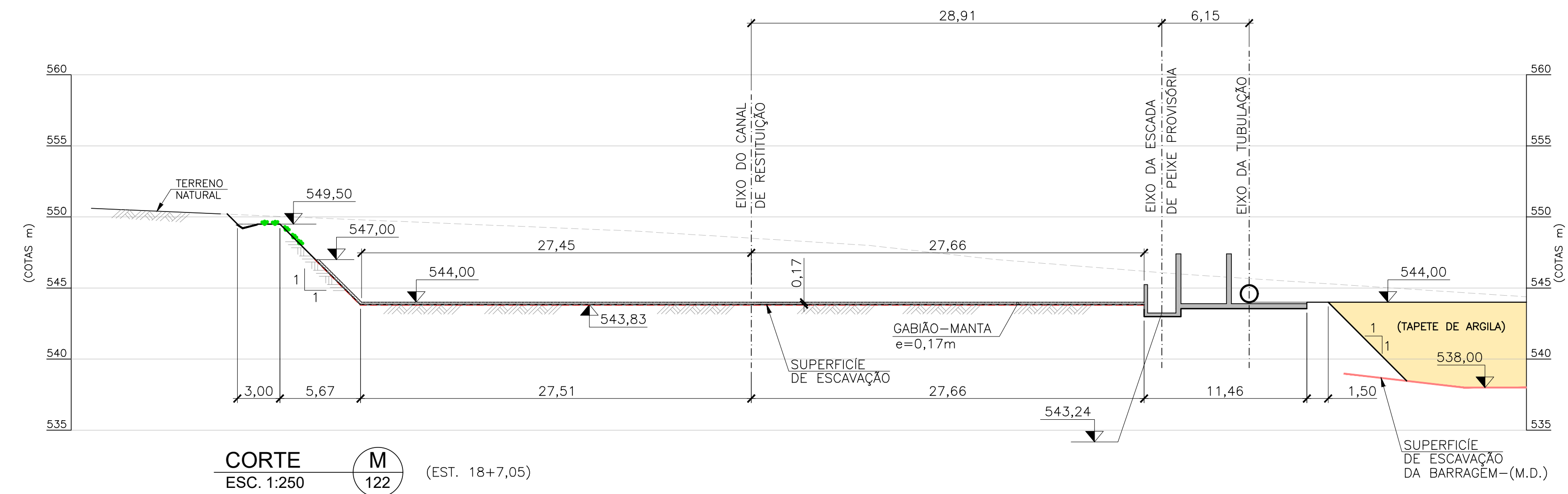
00	EMIÇÃO INICIAL				06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.	
REV.	DESCRIÇÃO				DATA	EXEC.	CONF.	APROV.	
			Design & Consultancy for natural and built assets		PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	J.C.VALSECCHI	
DES. N°. TERR-BAR-124					DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA N° 0601239543		
					CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019	
			CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ						
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ - ETAPA 1							
DOC. APROV.		1 º FASE - REATERRO DO CIRCUITO HIDRÁULICO							
DATA		REVESTIMENTO- CORTES- G, H, J e K							
DES. N°. TERR-BAR-124					ESC.	1:250	REV.	00	FL. 01/01



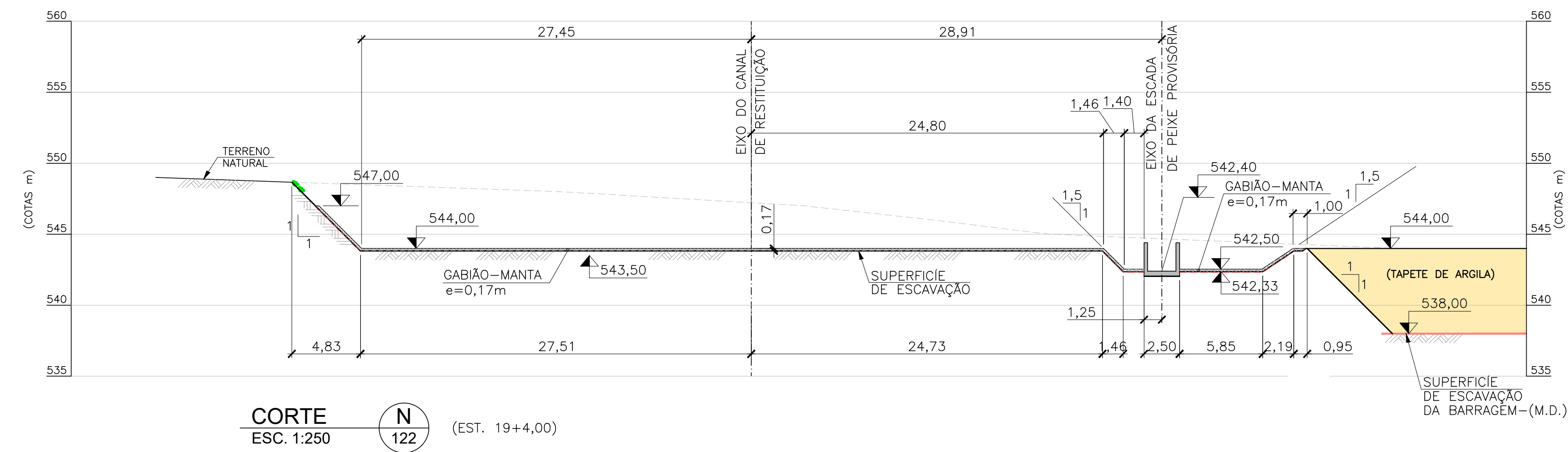
CORTE L
ESC. 1:250 (EST. 15+12,26)



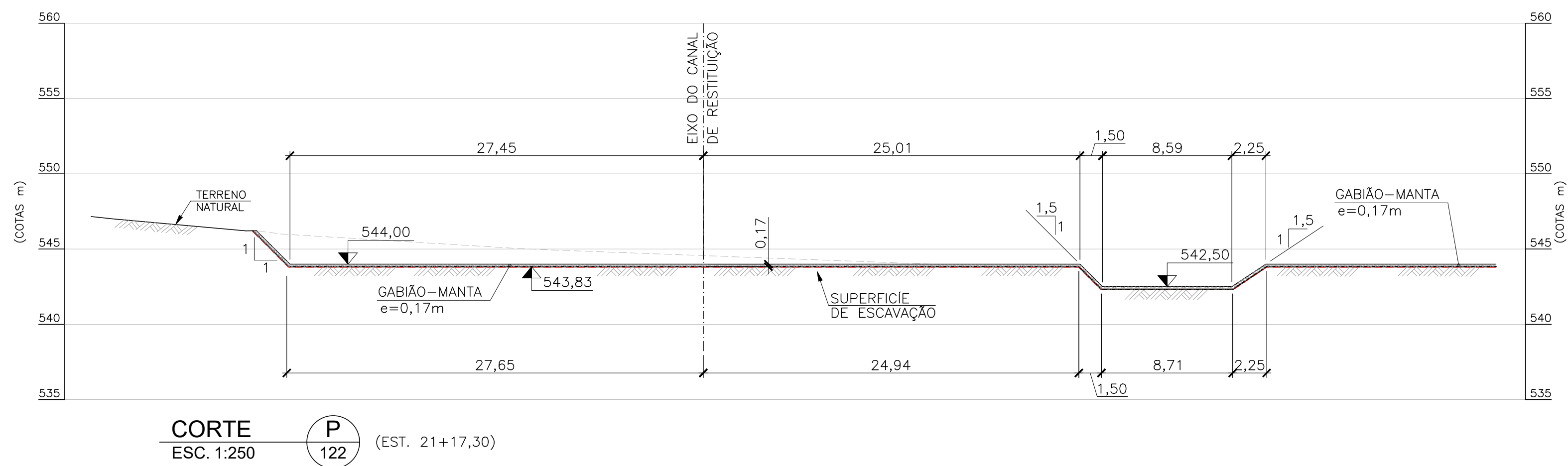
CORTE Q
ESC. 1:250 (EST. 24+10,00)



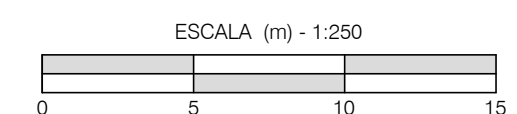
CORTE M
ESC. 1:250 (EST. 18+7,05)





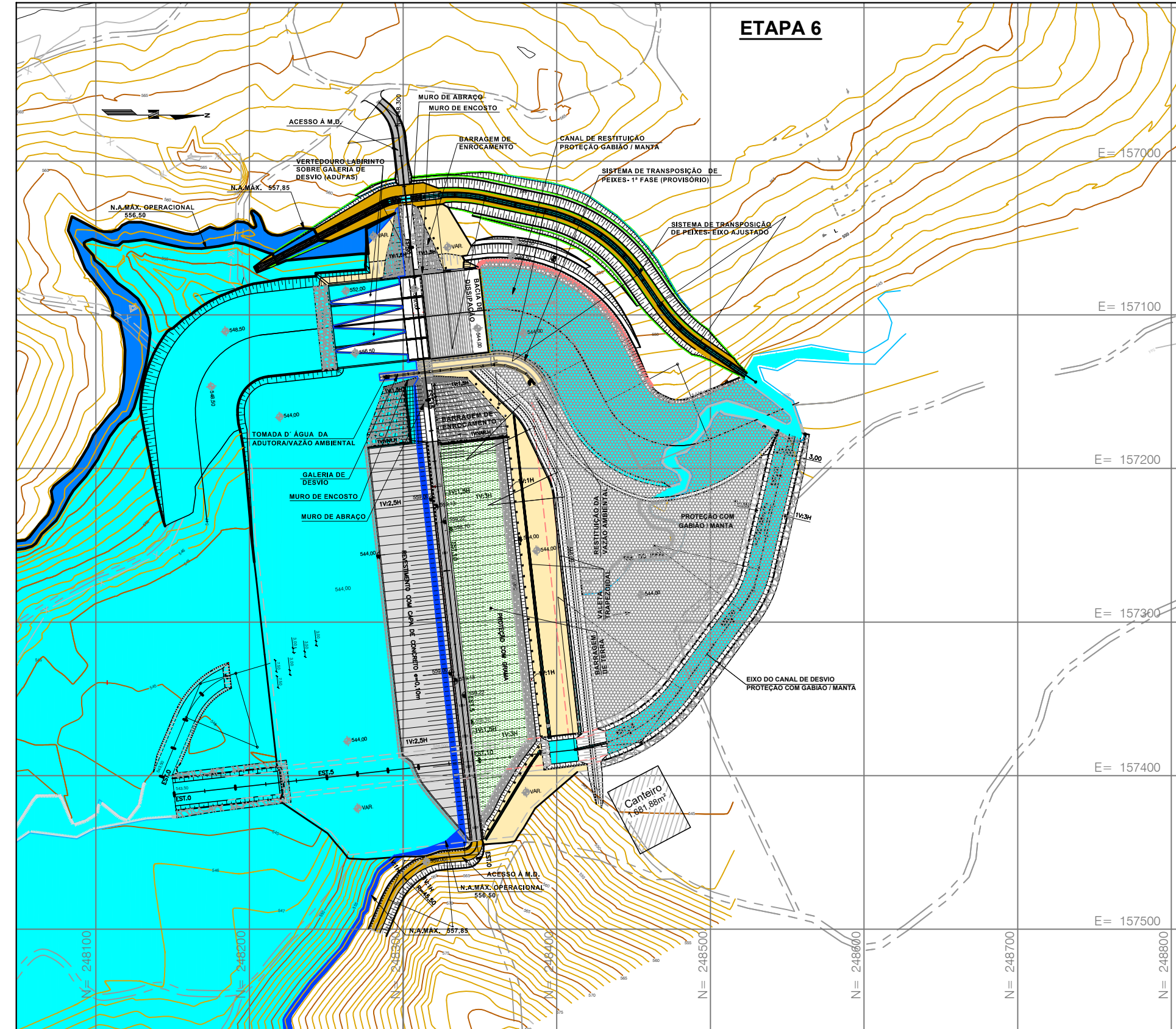
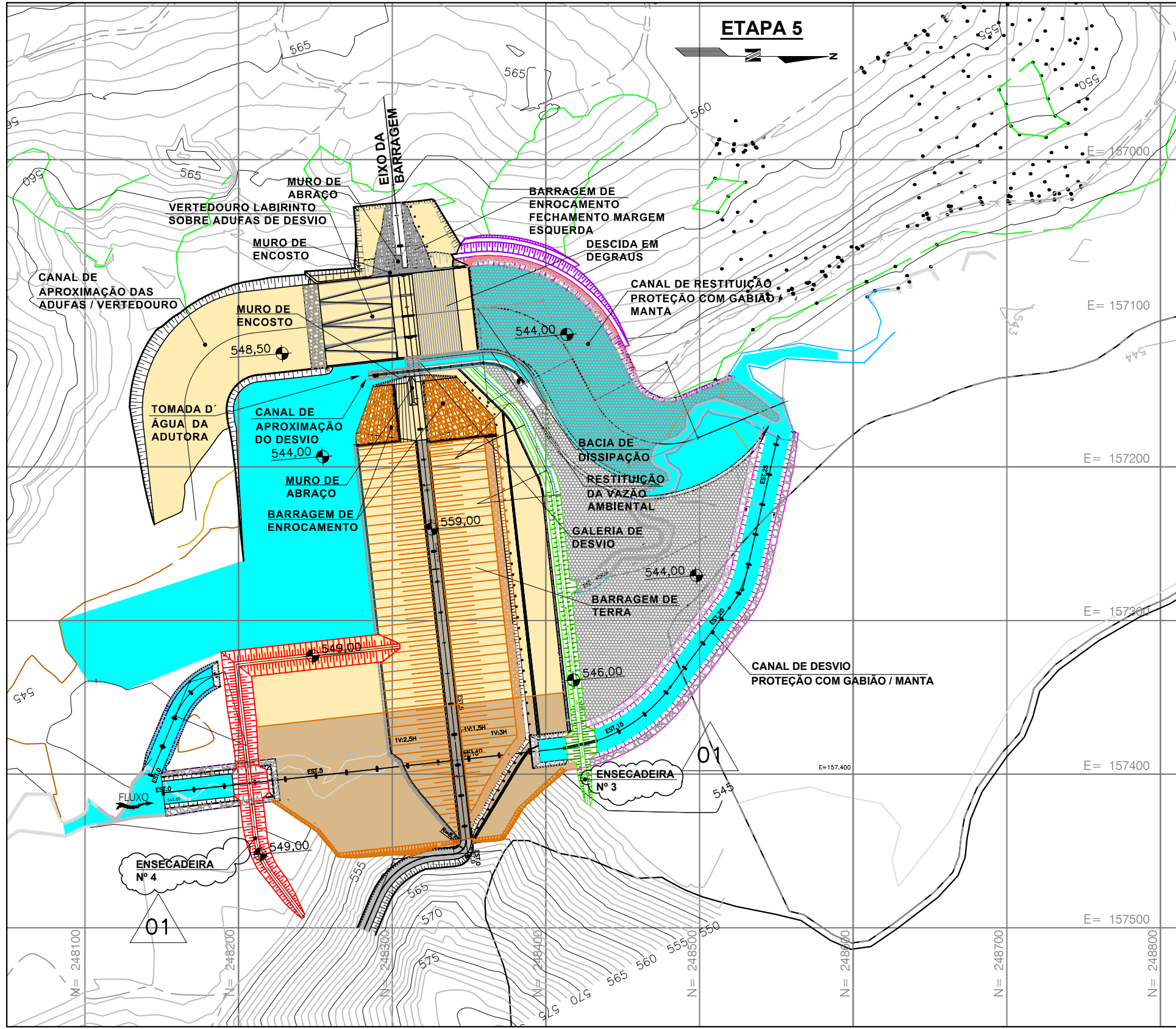
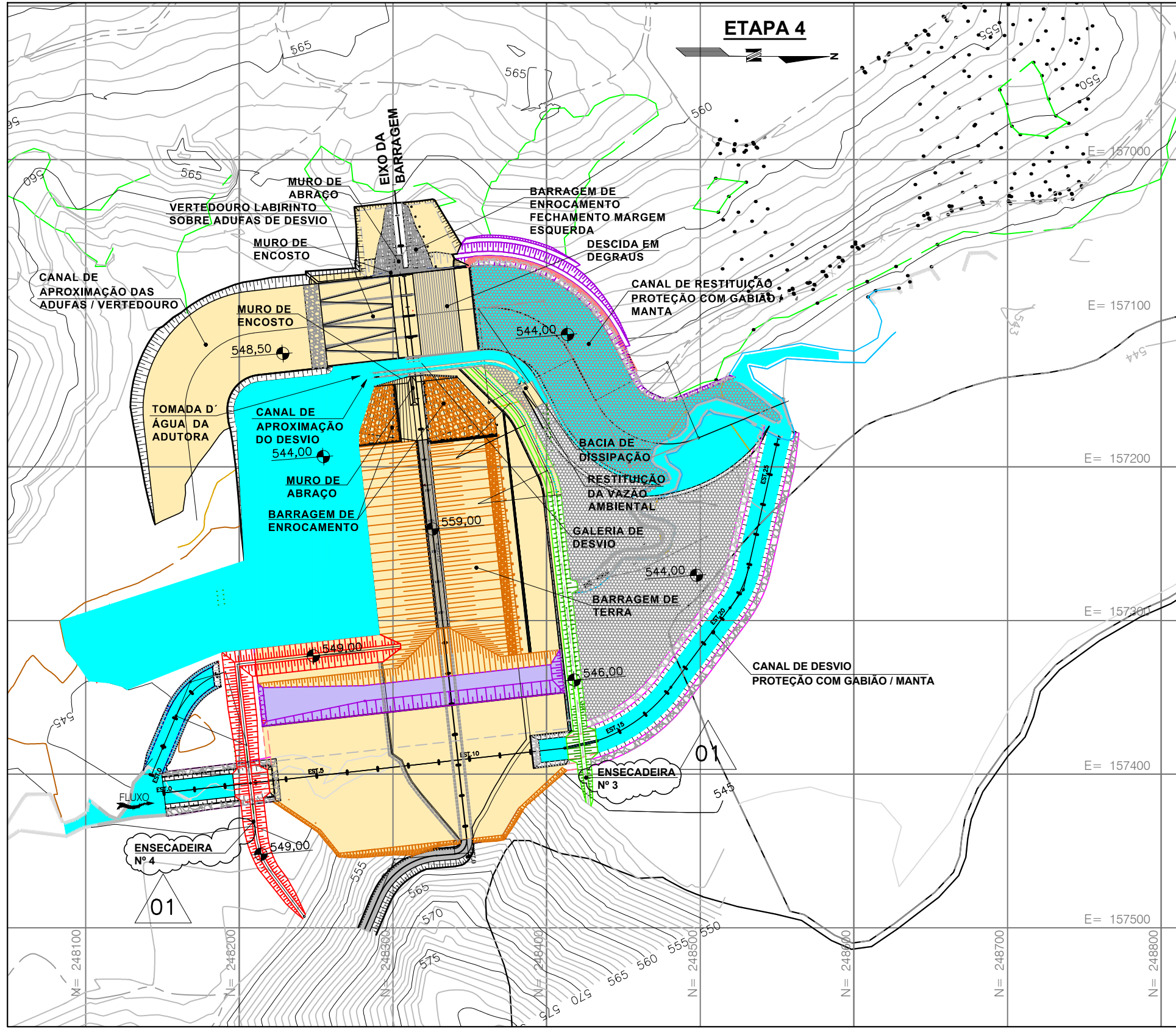
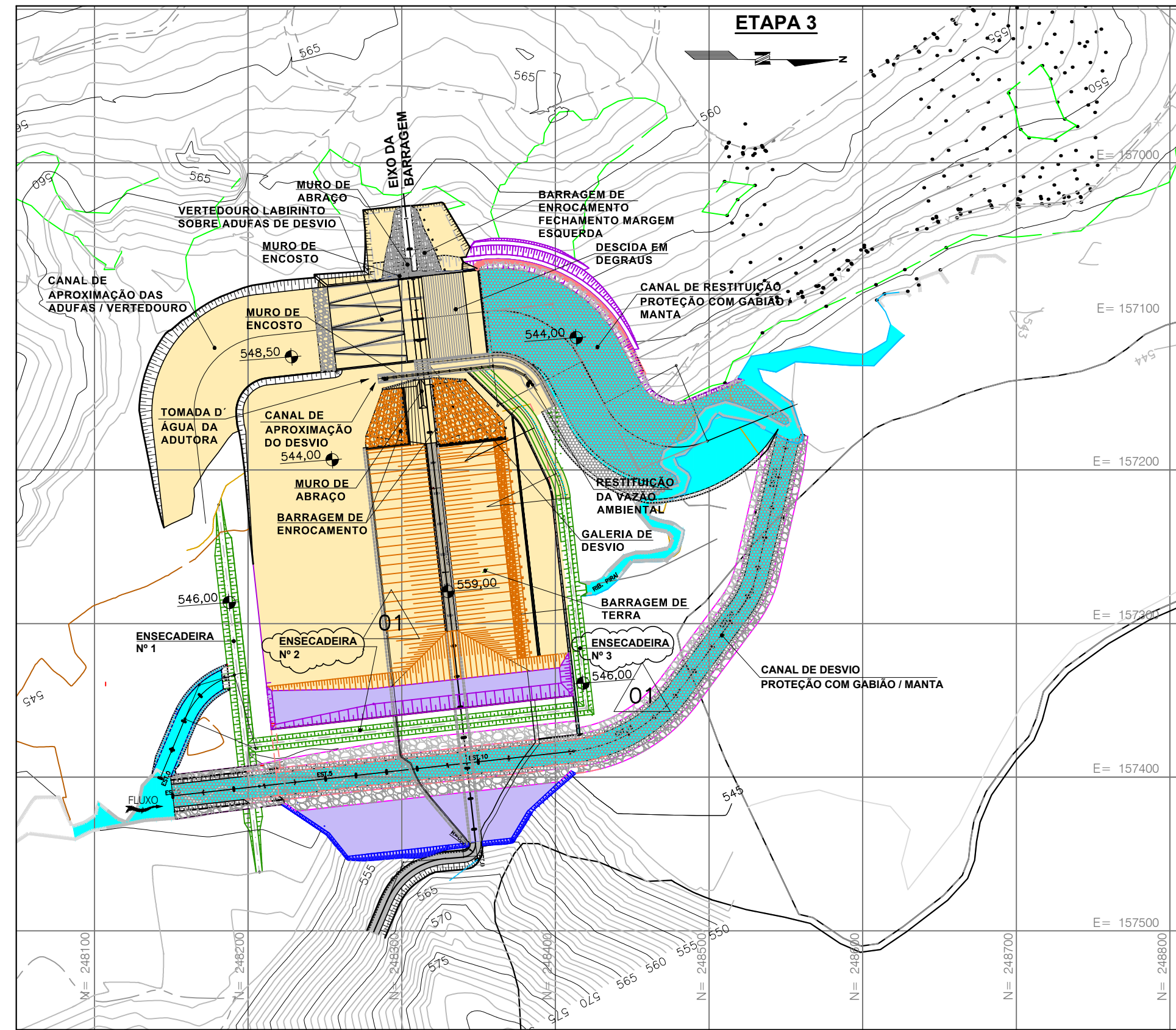
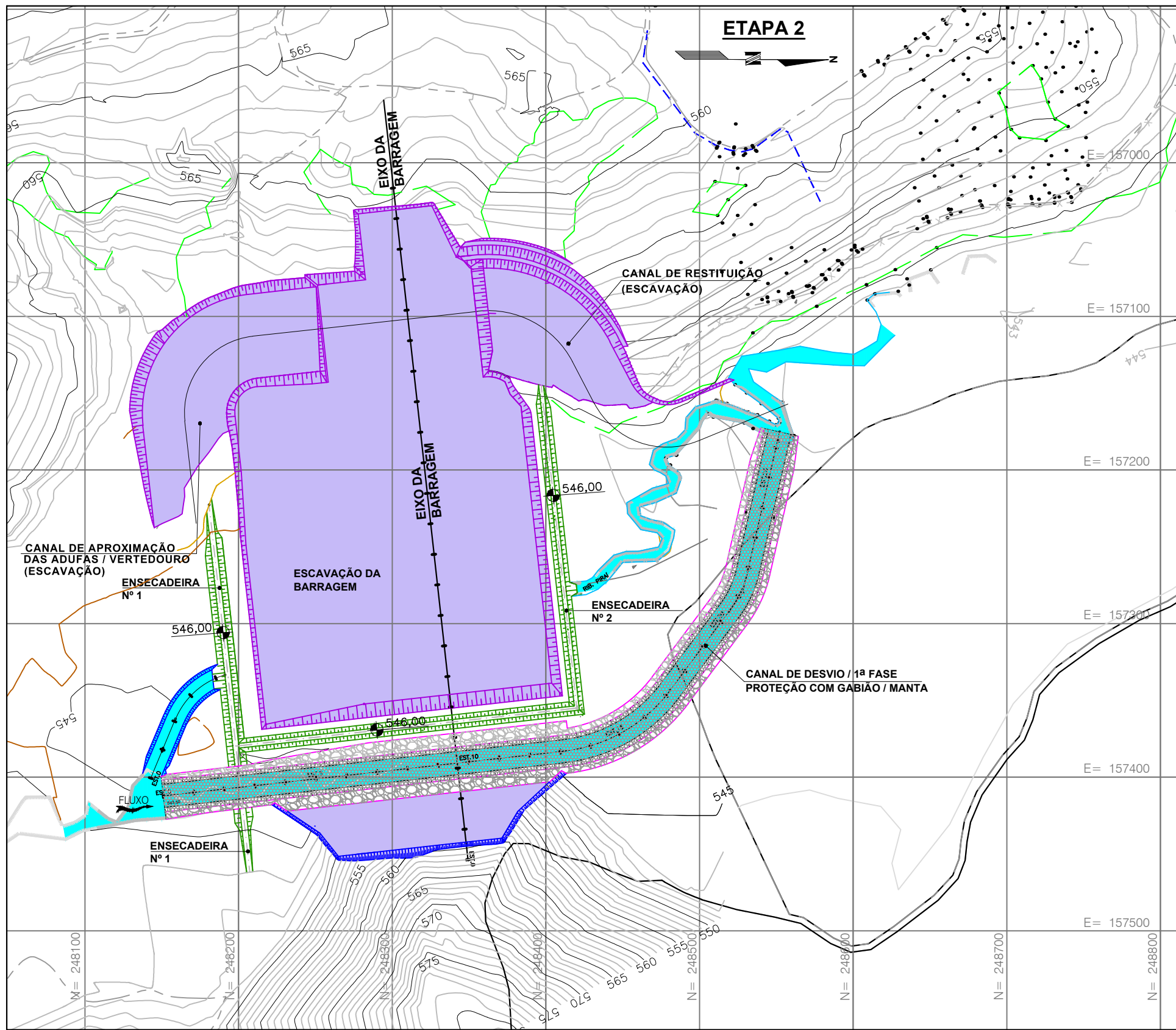
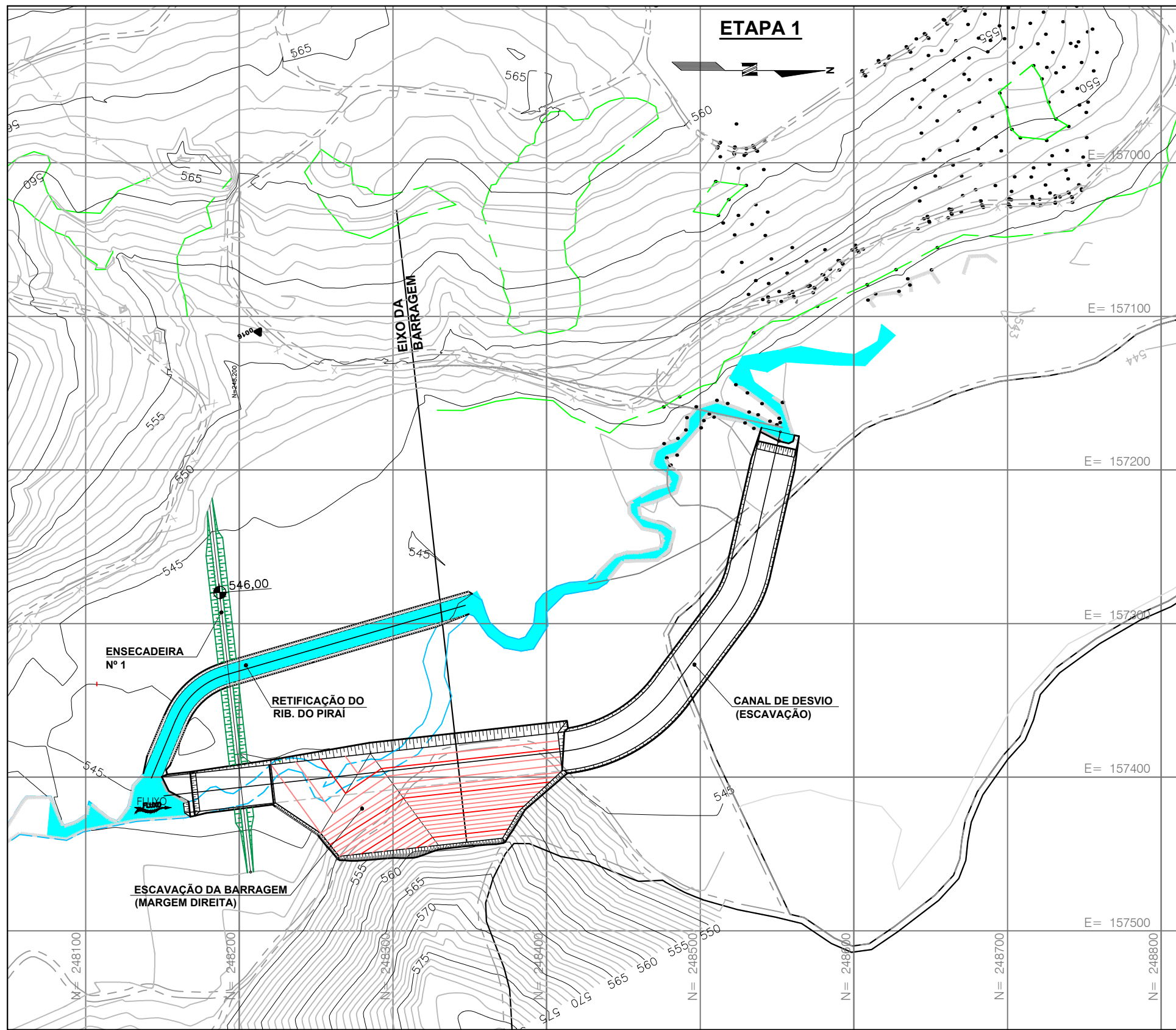
CORTE N
ESC. 1:250 (EST. 19+4,00)



CORTE P
ESC. 1:250 (EST. 21+17,30)



00	EMISSÃO INICIAL			06/2019	A.M.N.	A.F.R.F.	J.V.C.
REV.	DESCRIÇÃO			DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
 ARCADIS <i>Design & Consultancy for natural and built assets</i>				PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL S.C.VALSECCHI	
				DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA Nº	0601239543
DES. N°. TERR-BAR-125				CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019
 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI							
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI – ETAPA 1					
DOC. APROV.		1 ° FASE – REATERRO DO CIRCUITO HIDRÁULICO					
DATA		REVESTIMENTO– CORTES– L, M, N, P, e Q					
DES. N°. TERR-BAR-125				ESC.	1:250	REV.	00
						FL.	01/01



OBRAS DA 1ª FASE

ETAPA 1

1 - LIMPEZA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA OBRA COM REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL E DESTOCAMENTO DE ÁRVORES;
2 - RETIFICAÇÃO DO RIBEIRÃO DO PIRAI;
3 - CONSTRUÇÃO DO CANAL DE DESVIO

ETAPA 3

5 - REATERRO DA FUNDAÇÃO E TAPETE DO LADO ESQUERDO ATÉ A COTA 544,00m;
6 - CONSTRUÇÃO DA GALERIA DE DESVIO E ESCADA DE PEIXE PROVISÓRIA NESTA ETAPA INCLUI-SE A INSTALAÇÃO DA COMPORTA, SISTEMA DE ACIONAMENTO, E A INSTALAÇÃO DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA E DA VAZÃO AMBIENTAL (INCLUINDO ESTRUTURAS DE TOMADA D' ÁGUA)
7 - EXECUÇÃO DO MACIÇO DA BARRAGEM ATÉ A COTA FINAL (559,00 M) E DEMAIS REATERROS DE FUNDAÇÕES DO LADO
8 - CONSTRUÇÃO DAS ADUFAS, DO VERTEDOUR, DESCIDIA EM DEGRAUS, BACIA DE DISSIPAÇÃO, CANAL DE RESTITUIÇÃO, MUIROS E ENROCAMENTO DA PORÇÃO FINAL (ACERTOS)
9 - FINALIZAÇÃO DE REATERRO JUNTO ÀS ESTRUTURAS DE CONCRETO E EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DOS TALUDES DE MONTANTE E JUSANTE CONFORME PROJETO.

ETAPA 4

10 - CONSTRUÇÃO DA ENSECADERA Nº 3, DO TRECHO INICIAL DO CANAL DE DESVIO; REMOÇÃO DO CANAL DE DESVIO E CONSTRUÇÃO DA ENSECADERA Nº 4. NESTA ETAPA, O ESCOAMENTO DO RIBEIRÃO PIRAI SERÁ DESVIADO PARA A GALERIA DE DESVIO REMOÇÃO DAS ENSECADERAS Nº 1 E 2.

ETAPA 5

11 - EXECUÇÃO DO RESTANTE DA ESCAVAÇÃO DA FUNDAÇÃO, REATERRO DO TAPETE E MACIÇO DO LADO DIREITO ATÉ A COTA FINAL (559,00 M); EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DOS TALUDES DE MONTANTE E JUSANTE CONFORME PROJETO; REATERRO DO CANAL DE DESVIO A JUSANTE DA ENSECADERA Nº 4.

ETAPA 6

12 - FECHAMENTO DA COMPORTA DA GALERIA DE DESVIO.
13 - FINALIZAÇÃO DA CRISTA DA BARRAGEM COM IMPLANTAÇÃO DO PAVIMENTO E GUARDA-RODAS;
14 - EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO DO TALUDE DE JUSANTE CONFORME PROJETO;
15 - INSTALAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO DA BARRAGEM (MARCOS, PIEZÔMETROS, MEDIDOR DE NÍVEL);
16 - INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA E DE VIGILÂNCIA;
17 - REMOÇÃO DAS ENSECADERAS;
18 - PLANTIO DE GRAMA NA ÁREA DOS CANAIS;
19 - CONSTRUÇÃO DA ESCADA DE PEIXE DEFINITIVA;
20 - ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO ATÉ A COTA 548,00m;
21 - FIM DAS OBRAS DA 1ª FASE, ASSIM COMO DEFINIDO PELO CONIRPI.

OBRAS DA 2ª FASE

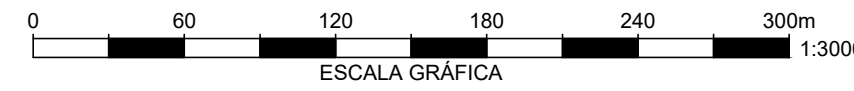
ETAPA 7 (VER DESENHO Nº 001).



QUANDO AS OBRAS DO DIQUE PIRAI ESTIVEREM CONCLUÍDAS, PODERÁ SER REALIZADA A 2ª FASE DAS OBRAS, QUE ENVOLVE AS SEGUINTES ATIVIDADES:

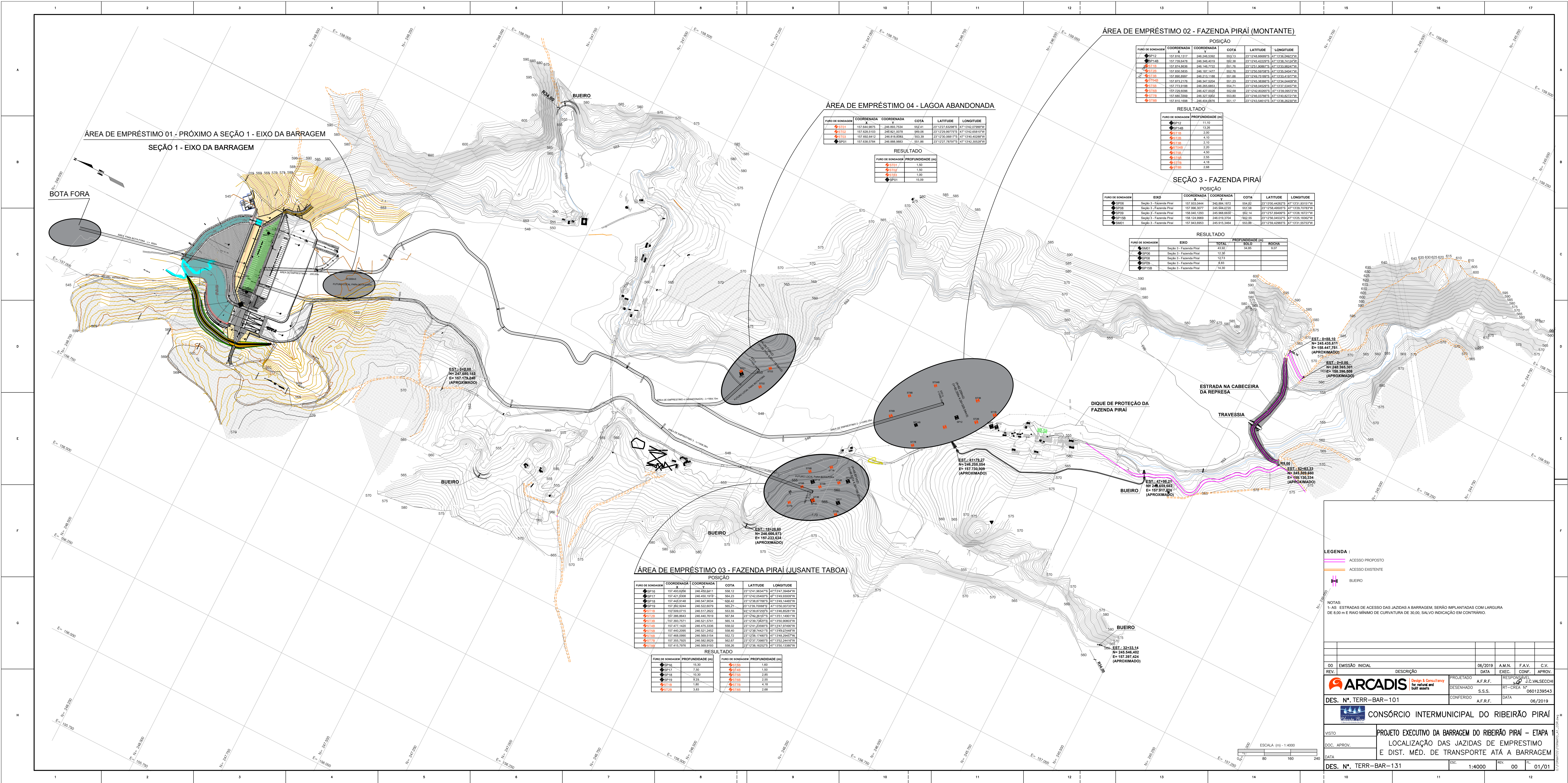
22 - TAMPONAMENTO DAS ADUFAS E OBRAS DE JUSANTE NA DESCIDIA EM DEGRAUS;
23 - ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO ATÉ A COTA 556,50m.

NOTA:

- ESTE É UM DESENHO ESQUEMÁTICO. AS DIMENSÕES PODERÃO SER ADEQUADAS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CAMPO E PROJETO DAS UNIDADES.
- A SEQUÊNCIA PROPOSTA É UMA SUGESTÃO PARA A EXECUÇÃO DA OBRA. PODERÁ SER ADEQUADA EM FUNÇÃO DA EXPERIÊNCIA DA EMPREITEIRA, MAS SEM COMPROMETER A SEGURANÇA DA OBRA.



02	REVISÃO DO TÍTULO		10/2021	J.S.R.	F.A.V.	C.V.
01	ONDE INDICADO		12/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
00	EMISSION INICIAL		06/2019	A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.	DESCRIÇÃO		DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
 ARCADIS <i>Design & Consultancy for natural and built assets</i>		PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL <i>122</i> J.C.VALSECCHI		
		DESENHADO	S.S.S.	RT-CREA Nº <i>060123954</i>		
DES. Nº. TERR-BAR-130		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2019	
 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI						
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI – ETAPA 1				
DOC. APROV.		ADEQUAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO EM ETAPAS				
DATA		SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM-PLANTAS				
DES. Nº. TERR-BAR-130			ESC.	1:3000	REV.	02 FL. 01/01



LEGENDA :

- ACESSO PROPOSTO
- ACESSO EXISTENTE
- BUEIRO

NOTAS:
1- AS ESTRADAS DE ACESSO DAS JAZIDAS A BARRAGEM, SERÃO IMPLANTADAS COM LARGURA DE 6,00 m E RAIO MÍNIMO DE CURVATURA DE 30,00, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.

00 EMISSÃO INICIAL		06/2019		A.M.N.	F.A.V.	C.V.
REV.		DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
ARCADIS		Projeto Executivo da Barragem do Ribeirão Pirai - Etapa 1	06/2019			
DES. N°. TERR-BAR-101		PROJETADO	A.F.R.F.	RESPONSÁVEL	RT-CREA N°	0801239543
VISTO		DESENHADO	S.S.S.	CONFIRMADO	DATA	06/2019
DOC. APROV.		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI - ETAPA 1				
DATA		LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO E DIST. MED. DE TRANSPORTE ATÁ A BARRAGEM				
DES. N°. TERR-BAR-131		ESC. 1:4000	REV. 00			01/01