



MEMORIAL DESCRITIVO TERRAPLENAGEM

Contrato 013/2021

PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM – 2ª ETAPA BEIRA RIO

Elaboração:



Cachoeiro de Itapemirim-ES

JULHO/2023

Rua Jorge Luiz da Silva, 157, Jardim Itapemirim, Cachoeiro de Itapemirim - ES

(27) 99796-9538 / (28) 99920-7888

al@americalatina.eng.br

CNPJ: 10.568.340/0001-77



IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATANTE

Razão Social: Prefeitura Municipal de Vila Valério.

CNPJ: 01.619.232/0001-95.

Endereço: R. Lourenço Martins, 191 – Centro, Vila Valério – ES.

IDENTIFICAÇÃO DA CONTRATADA

Razão Social: América Latina Engenharia Eireli

CNPJ: 10.568.340/0001-77

Endereço: Rua Jorge Luiz da Silva, 157 – Jardim Itapemirim – Cachoeiro de Itapemirim

Telefone: (28) 99920-7888

Endereço eletrônico: al@americalatina.eng.br

Responsável Técnico da Contratada: Alessandro Rodrigues Batista



EQUIPE TÉCNICA:

Coordenação do Projeto

Alessandro Rodrigues Batista, Arquiteto e Urbanista, CAU A-633054

Responsável Técnico do Projeto:

Marcos Felipe Pinto de Souza, Engenheiro Civil, CREA-ES 0050929/D

Apoio Técnico do Projeto:

Murilo Guimarães Pinto - Engenheiro Civil, CREA-RJ 0031907/D

Gabriel Rodrigues Bosio, Engenheiro Civil, CREA-ES 0054146/D

Karen de Lima França – Engenheira Civil, CREA-ES 0051085/D

Vitor Scarpini de Jesus Paier – Engenheiro Civil, CREA-ES 0054380/D

Kevin Ferreira Fornazier – Engenheiro Civil, CREA-ES 0046162/D

Viviane Menegussi – Engenheira Ambiental e Tecnóloga em Gestão Ambiental, CREA-ES 0047704/D

Marcos de Souza Neves Cardoso - Tecnólogo em Saneamento Básico e Gestão Ambiental

Ian Pancini dos Santos - Estagiário de Engenharia Civil

Vitória de Souza Moulin - Estagiária de Engenharia Civil

Henrique Gaburo – Estagiário em Arquitetura e Urbanismo

Jerônimo Agrizzi de Melo – Estagiário de Engenharia Civil



Sumário

1) INTRODUÇÃO	5
2) OBJETIVO	5
3) DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	6
4) METODOLOGIA DE PROJETO.....	6
5) SERVIÇOS PRELIMINARES.....	6
6) CORTE.....	7
7) ATERRO	7
7.1.) EXECUÇÃO DO ATERRO.....	8
8) MEMÓRIA DE CÁLCULO	10
9) PLANILHA DE CUBAÇÃO	10
10) NOTA DE SERVIÇO	11



1) INTRODUÇÃO

O presente memorial trata do projeto executivo de terraplenagem para a drenagem e pavimentação da segunda etapa da beira rio em Vila Valério-ES. O presente documento apresenta todos os itens necessários para a execução dos serviços de terraplenagem (corte e aterro).

As movimentações de solo foram calculadas após concepção dos projetos geométrico e de drenagem, para atender a ambos.

O local para concepção do projeto, pode ser identificado na figura 01, apresentada abaixo:

Figura 01 - LOCALIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA.



Fonte: O autor. 2023.

2) OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as condições mínimas a serem seguidas na execução dos serviços de terraplenagem e apresentar as recomendações para execução dos serviços de terraplenagem.



3) DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

- DNER 080-94- ME - Solos - Análise granulométrica por peneiramento;
- DNER 082-94-ME - Solos - Determinação do limite de plasticidade;
- DNER 093-94-ME - Solos - Determinação da densidade real;
- DNIT 104-09-ES - Terraplanagem - Serviços preliminares
- DNIT 106-09-ES - Terraplanagem – Cortes;
- DNIT 107-09-ES - Terraplanagem – Empréstimos;
- DNIT 108-09-ES - Terraplanagem – Aterros;
- DNIT 160-12-ME - Solos - Determinação da expansibilidade;
- DNIT 164-13-ME - Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- DNIT 172-2016-ME - Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia;
- Lei Municipal 9.725/09 - Código de Edificações do Município de Belo Horizonte;
- Lei Municipal 10.522/12 - Gestão de Resíduos da Construção Civil;
- NBR 5681/15 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações;
- NBR 6457/16 - Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização;
- NBR 6459/16 - Solo - Determinação do limite de liquidez;
- NBR 7180/16 - Solo - Determinação do limite de plasticidade;
- NBR 7181/16 - Solo - Análise granulométrica;
- NBR 7182/16 - Solo - Ensaio de compactação;
- NBR 9061/85 - Segurança de escavação a céu aberto;
- NBR 9895/17 - Solo - Índice de suporte Califórnia (ISC) - Método de ensaio;
- NBR 12102/91 - Solo - Controle de compactação pelo método de Hilf;
- NBR 13133/94 - Execução de levantamento topográfico;
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalho;

4) METODOLOGIA DE PROJETO

Foi executado o levantamento planialtimétrico da área de projeto, para gerar uma superfície com dados altimétricos, o modelo digital do terreno (MDT) que serve como base para os cálculos dos volumes. Com o auxílio de GPS RTK e nível óptico, foi possível a realização do levantamento dos dados de cada ponto, onde será realizada a ampliação do empreendimento. Este levantamento ocorreu para o cálculo do volume de Corte e Aterro.

O projeto de terraplenagem foi concebido conforme as definições de níveis proposto no projeto de geométrico e drenagem.

5) SERVIÇOS PRELIMINARES

A locação deverá ser conforme as medidas do projeto e realizada com estacas. No momento em que serão realizadas as obras de aterro, deve ser instaladas estacas com a marcação do nível da camada de aterro.



Os trabalhos de aterro devem ser iniciados após a limpeza do terreno, para que possa ser constatada a inexistência de materiais orgânicos e solos com raízes, esse material deve ser considerado inservível e destinado a bota-fora apropriado.

A superfície do subleito da área de intervenção deverá ser regularizada e compactada conforme é indicado no orçamento.

6) CORTE

Os cortes no terreno devem ser executados conforme as seções longitudinais e transversais ao terreno e devem seguir as especificações citadas nas NBR'S.

Para a escavação serão empregados tratores de esteiras ou pneus, equipados com lâmina e, quando for o caso, escarificador, pás carregadeiras, escavadeiras, retroescavadeiras e niveladoras, dentre outros, desde que atendam às necessidades técnicas da operação.

A potência dos tratores empregados para a execução dos serviços não pode ser inferior a 140 HP. Para a operação de carga serão utilizadas pás carregadeiras de pneus, com potência mínima de 100 HP, para materiais sem ou com nível de umidade baixo e de pás carregadeiras de esteiras, quando houver umidade que obrigue esta opção, principalmente para a preparação das bases dos aterros.

O material escavado deve ser observado para avaliar a possibilidade do reaproveitamento do mesmo para o aterro, dependendo apenas que o mesmo apresente características uniformes e qualidade adequada e específica para o uso.

7) ATERRO

O material de empréstimo que será utilizado para o aterro, deverá passar pelas análises de laboratório, como especificado nas NBR's e no, (limite de liquidez, limite de plasticidade, análise granulométrica, ensaio de compactação, densidade real e para o aterro que será utilizado na pavimentação, deve ser feito o ensaio para o Índice de suporte Califórnia (ISC).

O transporte do material de empréstimo deverá ser feito em caminhão basculante, com volume compatível com o disponível no momento da obra e o veículo deve estar completamente vedado, para que não haja perda de material pelo percurso da jazida à obra.

A superfície que será aterrada, deverá ser previamente escarificada até uma profundidade máxima de 30cm para que seja possível garantir a aderência do corpo do aterro ao terreno natural e a homogeneidade do mesmo.

Os solos para aterro deverão ser compostos por materiais selecionados não podendo ser utilizadas turfas, argilas orgânicas, nem solo com matéria orgânica micáceas ou diatomácea, restos de vegetação e/ou demolições.

Na execução do corpo dos aterros os solos deverão apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC > 2\%$) e índice de expansão menor que 4 %, determinado no ensaio de índice de suporte Califórnia (CBR), utilizando a energia normal de compactação



conforme NBR 9895, equivalente à Norma DNIT 172-2016, exceto quando indicado o contrário pelo projeto.

A camada final dos aterros executados com finalidade viária (camadas de pavimento) deverá ser constituída de solos selecionados dentre os melhores disponíveis, terão o índice de expansão limitados a 2 %. Preferencialmente, os solos deverão receber tratamento prévio na jazida, de modo que, ao serem descarregados no local de trabalho, apresentem-se já com umidades próximas à faixa especificada, soltos e sem presença de torrões ou núcleos duros.

As características acima relacionadas deverão ser comprovadas através da análise dos resultados dos ensaios específicos obrigatórios, conforme definido na NBR 5681, assim como nas normas complementares, antes do início dos serviços.

Para a construção e compactação dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para aeração, caminhão pipa para umedecimento e pulvimisturador para a homogeneização.

7.1. EXECUÇÃO DO ATERRO

Antes do lançamento da 1ª camada, caso a inclinação da superfície do terreno natural seja superior a 1 (V): 3 (H), a superfície para assentamento do aterro deverá ser constituída de degraus, de modo a permitir uma perfeita aderência, impedindo a formação de superfície preferencial de escorregamento. Os degraus deverão ter largura compatível com o equipamento de compactação a ser utilizado, de modo a garantir uma ligação adequada entre o maciço existente e o aterro que está sendo executado.

Antes do lançamento de cada camada, o solo deverá ser escarificado com gradeamento, produzindo ranhuras ao longo de curvas de nível. O material deverá ser homogeneizado na umidade especificada, destorroado e revolvido por grade ou arado de disco até ser obtida sua uniformidade. Durante as operações de lançamento e espalhamento, deverá haver no local pessoal encarregado da remoção de eventuais raízes, detritos e outros materiais inadequados.

Na execução do aterro, cada camada deverá ser lançada e compactada com uma sobrelargura de no mínimo 50 cm, medidos na horizontal, além dos alinhamentos de projeto. Esta sobrelargura deverá ser removida por ocasião dos serviços de acabamento do talude de aterro, anteriormente à implantação da proteção superficial. Ela visa evitar que, junto à superfície do talude, permaneçam materiais soltos ou solo insuficientemente compactado.

Todo o material de aterro deverá ser compactado por meio de rolos compactadores, em velocidade apropriada para o tipo de equipamento empregado e característica do mesmo. O número de passadas do rolo compactador deverá ser o necessário para atingir o grau de compactação especificado. Cada passagem do rolo deverá cobrir toda a extensão de cada faixa a ser compactada, com recobrimento lateral da faixa



seguinte de no mínimo 30 cm. O lançamento de qualquer camada deverá ser precedido pela liberação da camada anterior, onde a FISCALIZAÇÃO verificará, através dos resultados dos ensaios de campo (método de Hilf), se a camada de solo atende às exigências de projeto com relação ao grau de compactação (G.C.) e o desvio de umidade (Dh). Caso seja constatado que após a compactação a superfície acabada esteja lisa, a mesma deverá ser escarificada com grade de disco ou outro equipamento apropriado, previamente ao lançamento da nova camada. Em nenhuma hipótese poderão ser feitos novos lançamentos de materiais em superfície lisa. Após a escarificação, a CONTRATADA deverá proceder ao destorroamento, à correção de umidade do solo (se necessário) e à homogeneização do material antes do lançamento de nova camada. Nos locais onde não seja possível o uso de rolos compactadores, a compactação será feita com compactadores mecânicos manuais (soquetes pneumáticos). Neste caso, a espessura da camada solta, a ser compactada, será de no máximo 15 cm, podendo ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, em função do tipo de solo e equipamento que estiver sendo utilizado. As operações de aterro compreendem: • descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo de aterro, até 1 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem; • descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada final do aterro, até a cota correspondente ao greide de terraplenagem; • descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, retirados dos cortes. Sendo obrigatório o atendimento às determinações do projeto, em caráter técnico complementar, é importante observar as recomendações que seguem: • as encostas com inclinação transversal acentuada deverão ser escarificadas com o bico da lâmina do trator, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível, de acordo com o projeto, antes da execução do aterro. Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para solidarização do aterro ao terreno natural, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. No caso de aterro em meia encosta, o terreno natural deverá ser também escavado em degraus; • o lançamento do material para a construção dos aterros deve ser efetuado em camadas sucessivas, em toda a seção transversal e em extensões tais que permitam as operações necessárias à compactação; • no caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificada em projeto, poderá a execução ser efetuada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se em seguida com material importado, toda a largura da referida seção transversal; • a inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto; • a fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deverá ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, conforme estabelecido no projeto; • havendo a possibilidade



de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deverá ser providenciada a construção de enrocamento ao pé do aterro ou outro dispositivo de proteção, desde que previsto no projeto; • todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas; • os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca e desvios de umidade exigidos durante a construção dos aterros, os serviços já executados deverão ser mantidos em boa conformação e permanente drenagem superficial; • as camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e compactação a um grau de no mínimo 100% ou 95 % do Proctor Normal, ou mais elevado, conforme especificações elaboradas para a obra, devendo ser umedecidas e homogeneizadas, quando necessário.

8) MEMÓRIA DE CÁLCULO

Todos os volumes de terraplenagem foram obtidos com uso do software Autodesk Civil 3D, levando como base o levantamento topográfico recebido. São listados a seguir:

Volume total de corte: 1210,01m³

Volume total de aterro: 167,23m³

9) PLANILHA DE CUBAÇÃO

Tabela 01 – Volume Total – RAMO 0.

VOLUME TOTAL - RAMO 0						
Estaca	Área de Corte (m ²)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume de Aterro (m ³)	Volum. Corte Acum. (m ³)	Volum Aterro Acum. (m ³)
0+0,00	2,45	0	0.00	0	0	0
1+0,00	9,04	0,02	114.89	0,18	114,89	0,18
2+0,00	17,85	0,9	265.97	9,58	380,87	9,77
3+0,00	12,56	1,2	298.87	22,15	679,73	31,92
4+0,00	6,84	1,39	194.05	25,95	873,79	57,86
5+0,00	6,27	2,05	130.62	35,13	1004,41	92,99
6+0,00	0,31	2,29	65.81	43,41	1070,22	136,4
7+0,00	3,22	0,25	35.26	26,52	1105,48	162,92
8+0,00	4,3	0	74.89	2,42	1180,37	165,34
8+6,72	6,6	0,37	29.64	1,89	1210,01	167,23

Fonte: O autor. 2023.

H

H

H

H

H

H

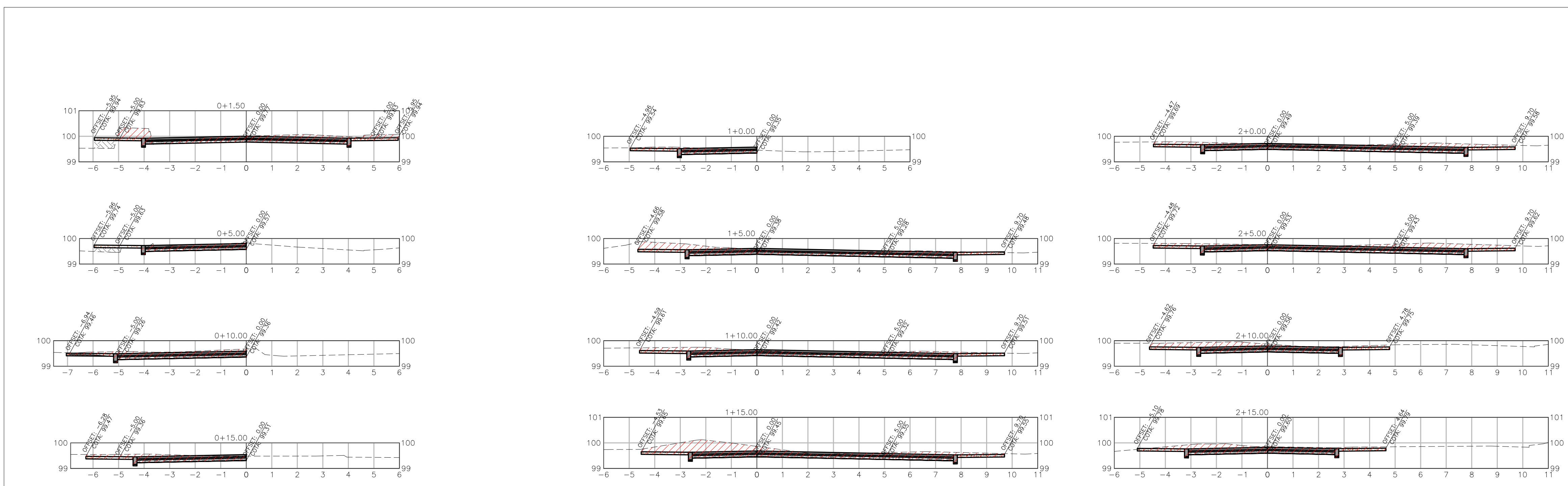
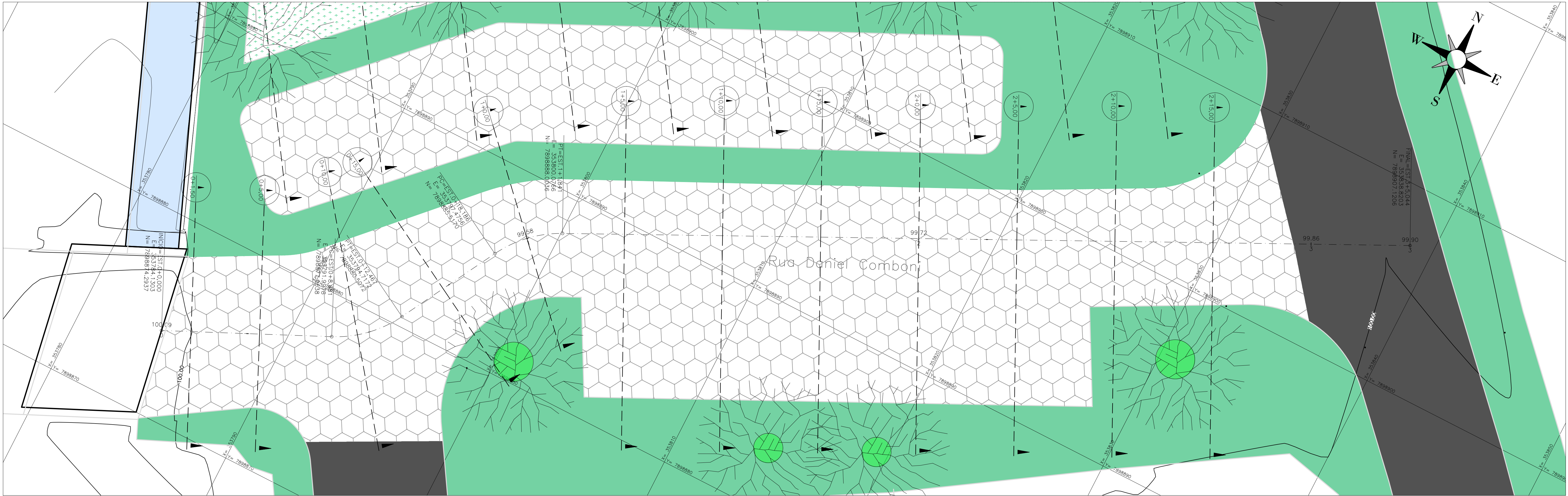
H

H

H

H

H



VOLUME TOTAL – Rua Daniel Comboni						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m.3)	Volum. de Aterro (m.3)	Volum. Corte Acum. (m.3)	Volum Aterro Acum. (m.3)
0+1,50	2,90	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00
0+5,00	0,89	0,18	6,62	0,75	6,62	0,75
0+10,00	1,68	0,00	5,68	0,34	12,30	1,09
0+15,00	1,47	0,00	5,87	0,00	18,16	1,09
1+0,00	0,90	0,00	6,97	0,00	25,13	1,09
1+5,00	3,19	0,00	9,93	0,00	35,06	1,09
1+10,00	3,21	0,00	16,02	0,00	51,08	1,09
1+15,00	4,68	0,00	19,74	0,00	70,83	1,09
2+0,00	3,59	0,00	20,68	0,00	91,51	1,09
2+5,00	4,00	0,00	18,98	0,00	110,49	1,09
2+10,00	2,68	0,00	16,70	0,00	127,19	1,09
2+15,00	2,50	0,00	12,93	0,00	140,12	1,09

- NOTAS:
- 1 – COTAS E DIMENSÕES EM METRO;
 - 2 – MODELO DIGITAL DO TERRENO OBTÍDO POR LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DE CAMPO, COM CURVAS DE NÍVEL A CADA 1m;
 - 3 – SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS, PROJEÇÃO UTM, DATUM SIRGAS 2000, FUSO 24S;
 - 4 – ESCALA DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE 1:1 HORIZONTAL E VERTICAL.

CONVENÇÕES:

	MUROS DE DIVISA		MEIO-FIO EXISTENTE
	CURVA DE NÍVEL PROJETADA		EDIFICAÇÃO AMPLIAÇÃO
	PAVIMENTO BLOCO CONCRETO		TALUDE
	CERCA EXISTENTE		ASFALTO EXISTENTE
	ÁRVORE EXISTENTE		POSTE DE CONCRETO
	PV ESGOTO		PV DRENAGEM

PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM

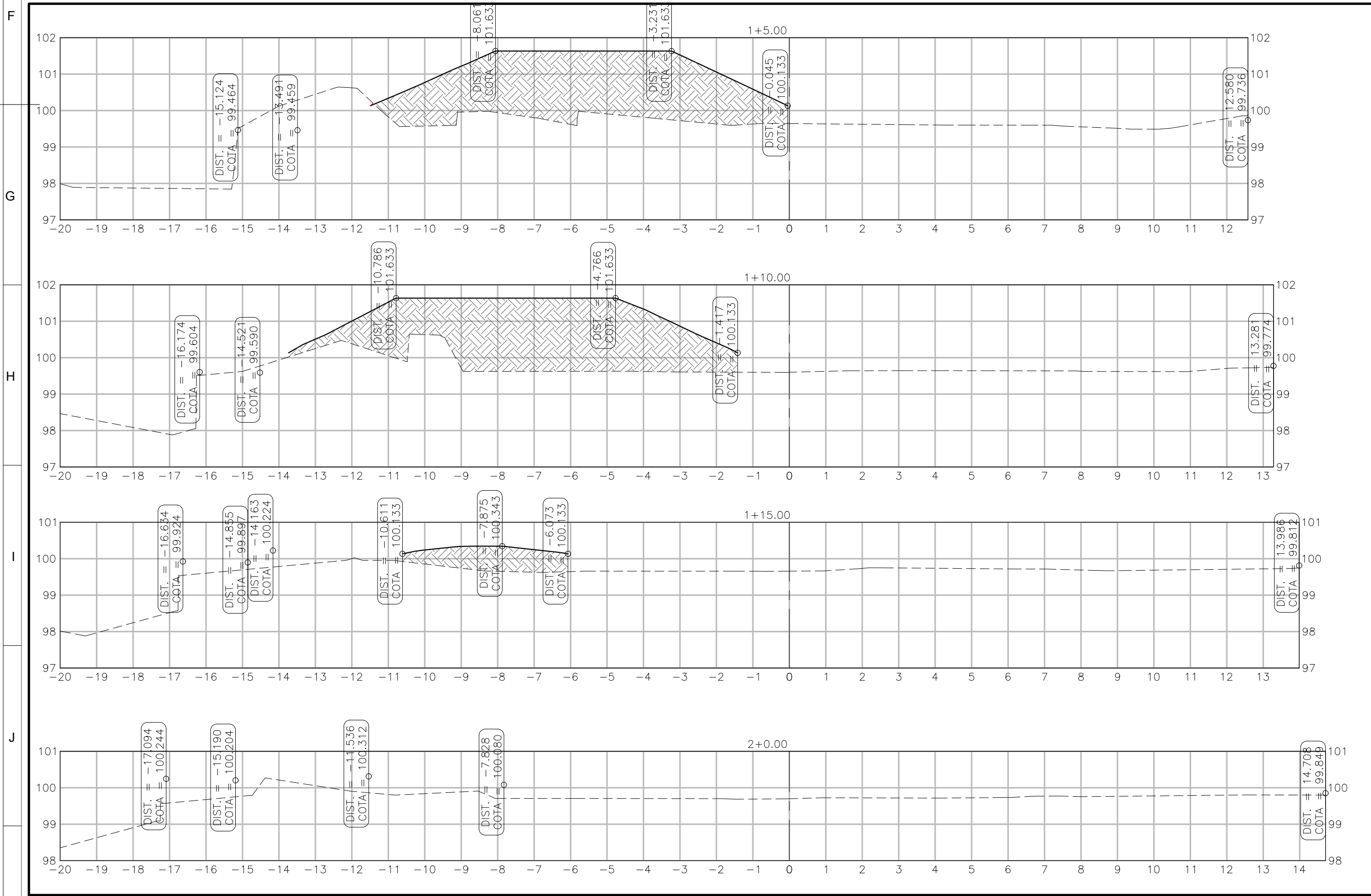
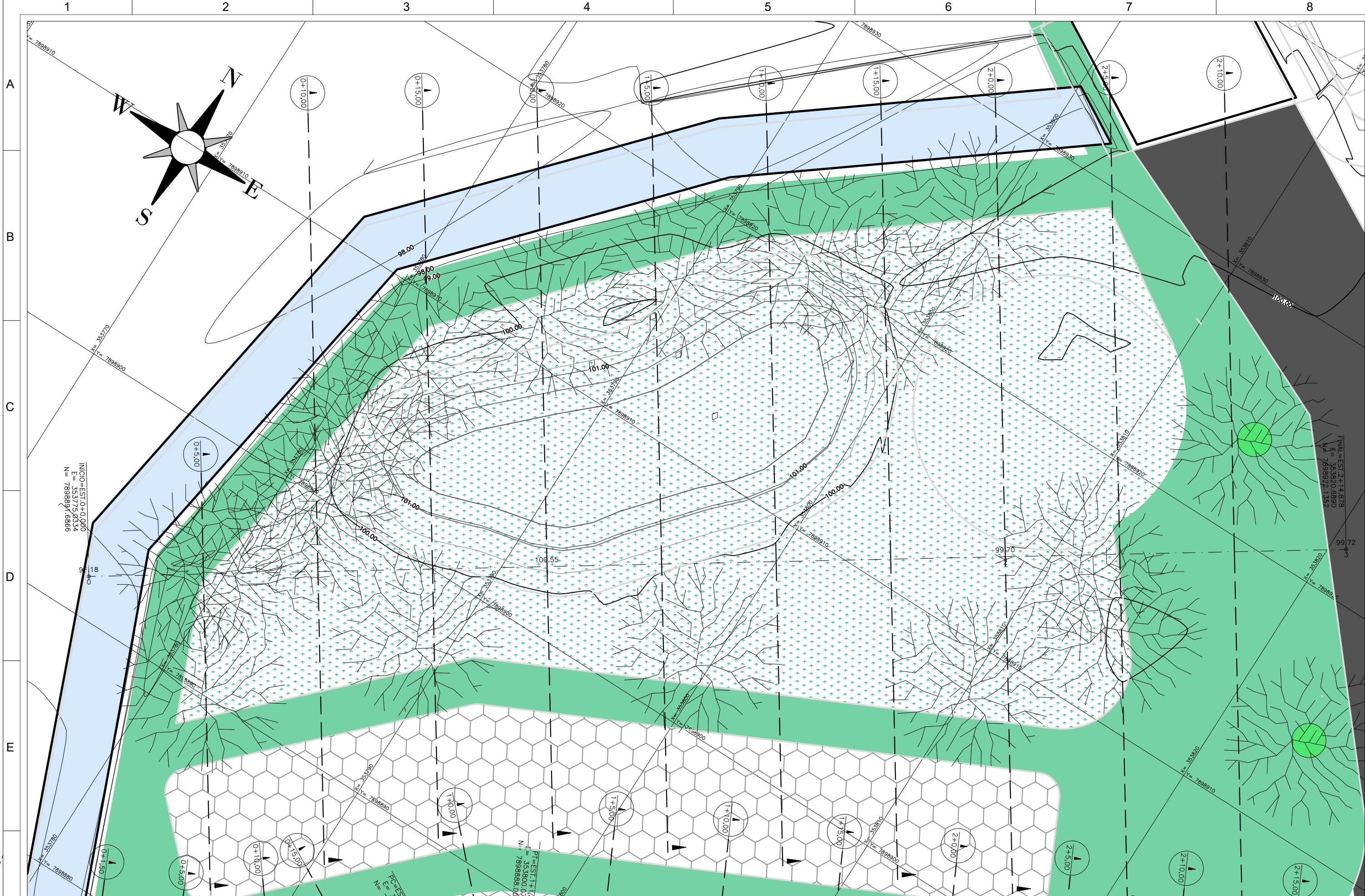
OBRA:	ETAPA 02 – URBANIZAÇÃO BEIRA RIO
LOCAL:	VILA VALÉRIO—ES
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	GABRIEL RODRIGUES BOSIO CREA: ES-054146/D
	MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA CREA: ES-0050929/D



CONTEÚDO: IMPLANTAÇÃO E SEÇÕES DA TERRAPLENAGEM DA RUA DANIEL COMBONI

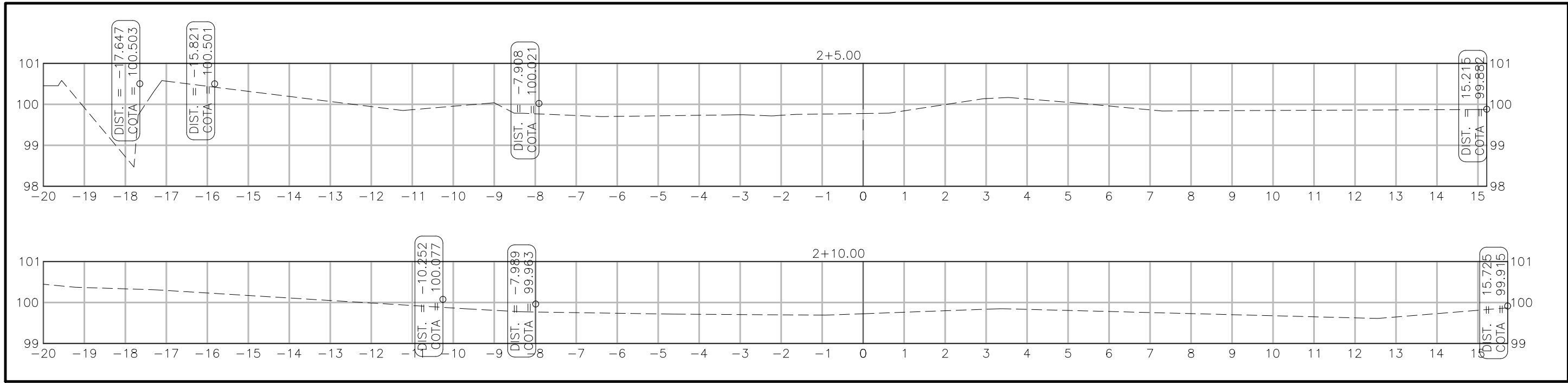
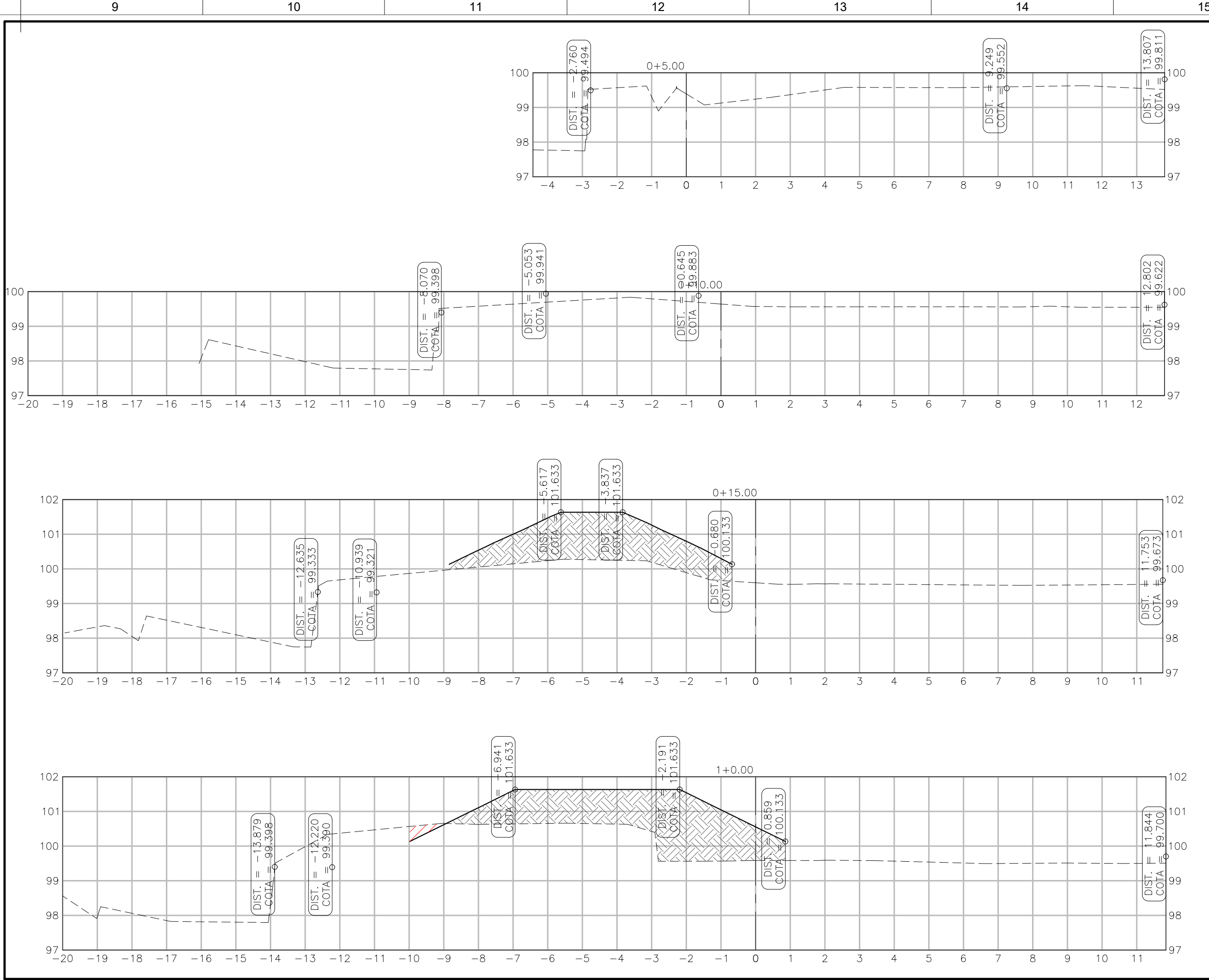
ÁREA: 2.062,67m²

ESCALA:	DATA:	PRANCHAS:	REV:	FOLHA:
INDICADAS	ago-24	02/03	RD	A1



NOTAS:

- 1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO;
- 2 - MODELO DIGITAL DO TERRENO OBTÍDO POR LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DE CAMPO, COM CURVAS DE NÍVEL A CADA 1m;
- 3 - SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS, PROJEÇÃO UTM, DATUM SIRGAS 2000, FUSO 24S;
- 4 - ESCALA DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE 1:1 HORIZONTAL E VERTICAL.



VOLUME TOTAL - PRAÇA						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)
0+5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+15,00	0,00	7,91	0,00	19,77	0,00	19,77
1+0,00	0,24	10,52	0,59	46,08	0,59	65,86
1+5,00	0,01	16,45	0,61	67,42	1,19	133,28
1+10,00	0,00	16,98	0,02	83,56	1,21	216,84
1+15,00	0,00	2,52	0,00	48,74	1,21	265,58
2+0,00	0,00	0,00	0,00	6,30	1,21	271,89
2+5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	271,89
2+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	271,89

Documento assinado digitalmente
goubor
MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
Data: 27/09/2025 13:19:49:000
Verifique em <https://validar.ig.gov.br>

Assinado digitalmente por GABRIEL RODRIGUES BOSIO
BOSIO-15895679781
DN: cn=GABRIEL RODRIGUES BOSIO-15895679781, c=BR, ou=CP-Brasil, ou=(em branco), email=gabrielbosio@hotmail.com

CONVENÇÕES:

	MURO DE DIVISA		MEIO-FIO EXISTENTE
	CURVA DE NIVEL PROJETADA		EDIFICAÇÃO AMPLIAÇÃO
	PAVIMENTO BLOCO CONCRETO		TALUDE
	CERCA EXISTENTE		ASFALTO EXISTENTE
	ÁRVORE EXISTENTE		POSTE DE CONCRETO
	PV ESGOTO		PV DRENAGEM

PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM

OBRA: ETAPA 02 - URBANIZAÇÃO BEIRA RIO

LOCAL: VILA VALÉRIO-ES

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GABRIEL RODRIGUES BOSIO
CREA: ES-054146/D

MARCOS FELIPE PINTO DE SOUZA
CREA: ES-0050929/D



CONTEÚDO: IMPLANTAÇÃO E SEÇÕES DA TERRAPLENAGEM DA PRAÇA

ÁREA: 2.062,67m²

ESCALA: INDICADAS DATA: ago-24 PRANCHA: 03/03 REV: RD FOLHA: A1