

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA - SUROD

Rodovia: BR-101/SC

Trecho: Município de Paulo Lopes/SC (início da ponte sobre o Rio da Madre – Km 244+600) até o município de Passo de Torres/SC (início da ponte sobre o Rio Mampituba – Km 465+100).

SNV: 101BSC4120; 101BSC4290

Subtrecho: km 342+500

SNV: 101BSC4175

PROJETO AS BUILT'S PARA IMPLANTAÇÃO DE
DE PASSARELA

BR-101/SC – km 342+500

VOLUME 1 – RELATÓRIO TÉCNICOS

VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-V1-001-RA

OUTUBRO/2023

ÍNDICE – VOLUME I

1. 1. Apresentação.....	4
1.1. Objetivo do Projeto	4
1.2. Mapa de Localização.....	5
2. 2. Estudos Realizados, Memoriais e Relatórios.....	6
2.1. Estudos topográficos	7
2.1.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-C1-001-R00	8
2.2. Estudos de traçado e geometria.....	30
2.2.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-MD-F1-001	31
2.2.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-F1-001.....	35
2.3. Estudos de travessia de pedestres.....	48
2.4. Projeto de Terraplenagem.....	49
2.4.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-G1-001	50
2.4.2. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-G1-002	59
2.4.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-G1-003	88
2.5. Projeto de Pavimentação	92
2.5.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-MC-I2-001	93
2.6. Projeto de Sinalização.....	117
2.6.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-J1-001	118
2.7. Projeto de Desapropriação.....	131
2.7.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-Q1-001	132
2.8. Projeto de Interferências	135
2.8.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-M1-001	136
2.9. Projeto de Paisagismo.....	139
2.9.1. VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-N2-001	140
3. 3. ANEXO – Planilha de Alteração	158

4. 4. Conclusões e Recomendações	160
5. 5. Termo de Encerramento	161

1. APRESENTAÇÃO

O Sistema Rodoviário objeto da Concessão compreende trecho da Rodovia BR-101/SC, entre o município de Paulo Lopes/SC, no início da ponte sobre o Rio da Madre (km 244+680) e a divisa entre os estados de SC e RS, município de Passo de Torres/SC, no início da Ponte sobre o Rio Mampituba (km 465+100), incluindo os elementos integrantes da faixa de domínio, além de acessos e alças, edificações e terrenos, pistas centrais, laterais, marginais ou locais, ligadas diretamente ou por dispositivos de interconexão com a rodovia, acostamentos, obras-de-arte especiais e quaisquer outros elementos que se encontrem nos limites da faixa de domínio, bem como pelas áreas ocupadas com instalações operacionais e administrativas relacionadas à Concessão.

1.1. Objetivo do Projeto

O presente projeto seguiu com base o PER Programa de Exploração da Rodovia da BR-101/SC de edital de concessão N°02/2019, é indicado no PER o local do km 345,000 com Lat: 28°32'42.66"S Long: 49°03'12.60"O, porém, com base nos estudos de tráfego recomendações da CCR não há demanda operacional, sendo indicada a implantação da passarela no km 342,500 (SNV) com Lat: 28°26'11.76"S Long: 48°57'36.42"O.

Foram seguidas as recomendações preconizadas nas normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNT, especialmente o Manual de Projeto de Rodovias Rurais (DNER, 1999) – IPR/706, Manual de Projeto de Interseções (DNIT, 2005) - IPR/718, Manual de acessos de propriedades marginais a rodovias federais – IPR/740, e recomendações da CCR ENGELOG Instrução para elaboração de Projetos (ANEXO 05), PER_BR101SC (ANEXO 06) e a Portaria 28/2019 (ANEXO 07).

O projeto da Passarela do km 342,500 consiste na definição do melhor ponto de implantação observando também os dados obtidos nos estudos de tráfego e recomendações da CCR.

É previsto no projeto a implantação de baias de ônibus com abrigos nas marginais Norte e Sul. De forma garantir maior segurança aos usuários da via.

1.2. Mapa de Localização

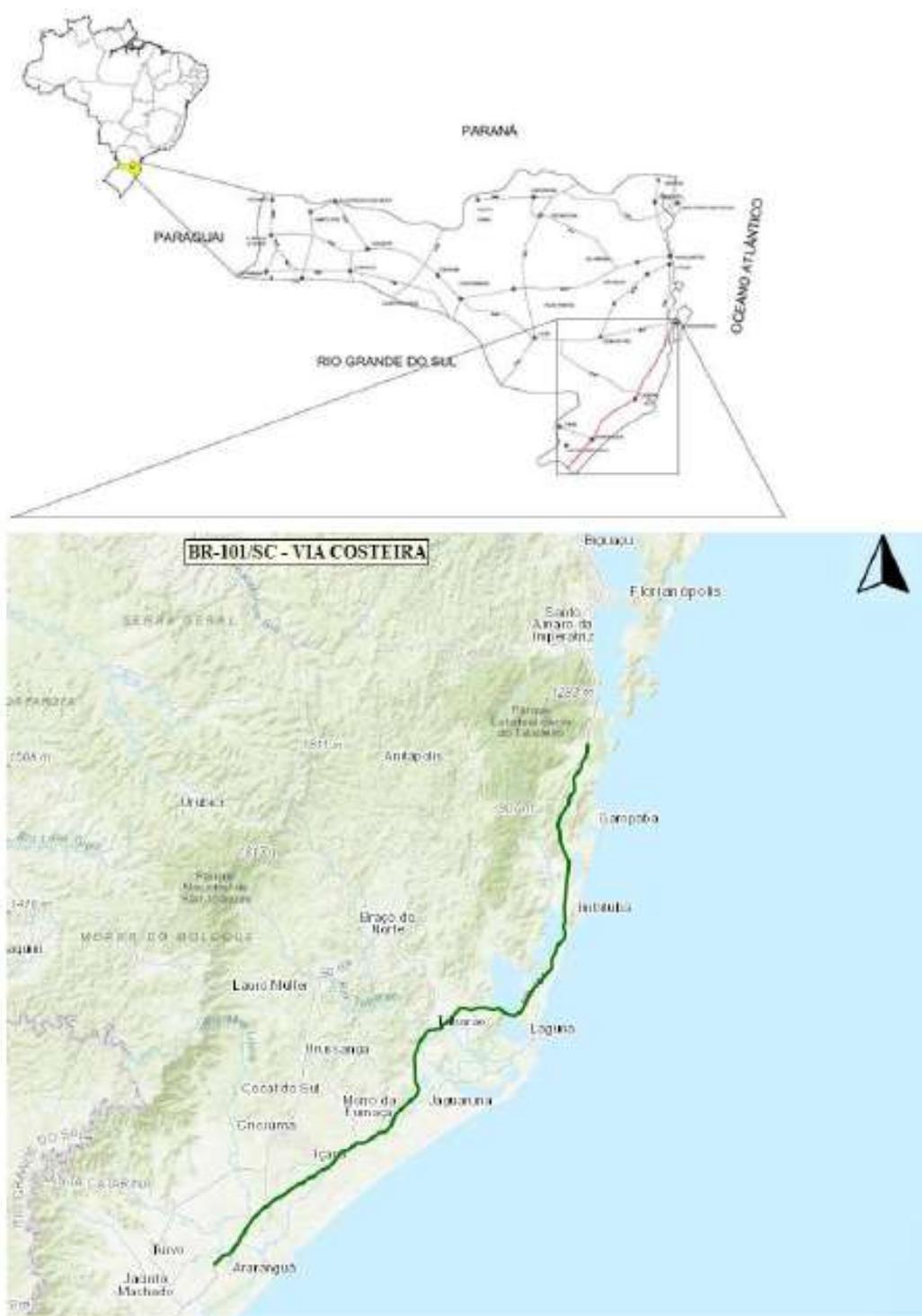


Figura 1: Mapa de Localização

2. ESTUDOS REALIZADOS, MEMORIAIS E RELATÓRIOS

2.1. Estudos topográficos

	Cód. Interno: VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-TO/RT.A-001.RA
	Cód. ANTT: VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-C1-001-R0A

Emitente: EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.	Data de Emissão Inicial: 18/01/2022
---	--

Rodovia: BR 101/SC	Projetista: E322284-CT-RT-0243
------------------------------	-----------------------------------

Trecho: PASSARELA - km 350,000 (PER) / km 342,500 (SNV)
--

Objeto: As Built - Relatório dos Estudos Topográficos
--

Documentos de Referência:

Documentos Resultantes: VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-C1-001-R0A
--

Logo Projetista: 
--

Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT
A	04/10/2023	AS BUILT	AF		
0	18/01/2022	Emissão inicial	EPC		

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	4
3.	METODOLOGIA DE TRABALHO E EQUIPAMENTO	5
3.1.	GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS).....	5
3.2.	MARCOS TOPOGRÁFICOS	10
3.3.	COMPLEMENTAÇÃO DO LEVANTAMENTO COM TOPOGRAFIA CLÁSSICA.....	13
3.4.	CADASTRO DE DRENAGEM.....	13
4.	PRODUTOS.....	15
4.1.	NUVEM DE PONTOS.....	15
4.2.	VETORIZAÇÃO DOS CADASTROS	16
4.3.	MODELO DIGITAL DO TERRENO – MDT	17
5.	CONCLUSÃO.....	18
	ANEXOS	19

APRESENTAÇÃO

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas no Estudo Topográfico realizado na Rodovia BR-101/SC – Rodovia Governador Mário Covas, no trecho km 342+500, no Município de Tubarão-SC.

Os estudos topográficos realizados tiveram como objetivo fornecer toda a base planialtimétrica para o desenvolvimento do projeto objeto deste contrato e consistiram no levantamento topográfico cadastral para adequação de dispositivo e de todos os elementos de sinalização vertical, horizontal, elementos de proteção e segurança, drenagem e OAC e terraplenos/estruturas de contenção existentes, abrangendo as pistas de rolamento, bem como elementos constantes na faixa de domínio da rodovia.

Os estudos topográficos foram realizados com a utilização de receptores GNSS (GPS), sendo levantamento convencional utilizando estação total e mapeamento com Drone veículo aéreo não tripulado (VANT), realizado ao longo de todo o trecho.

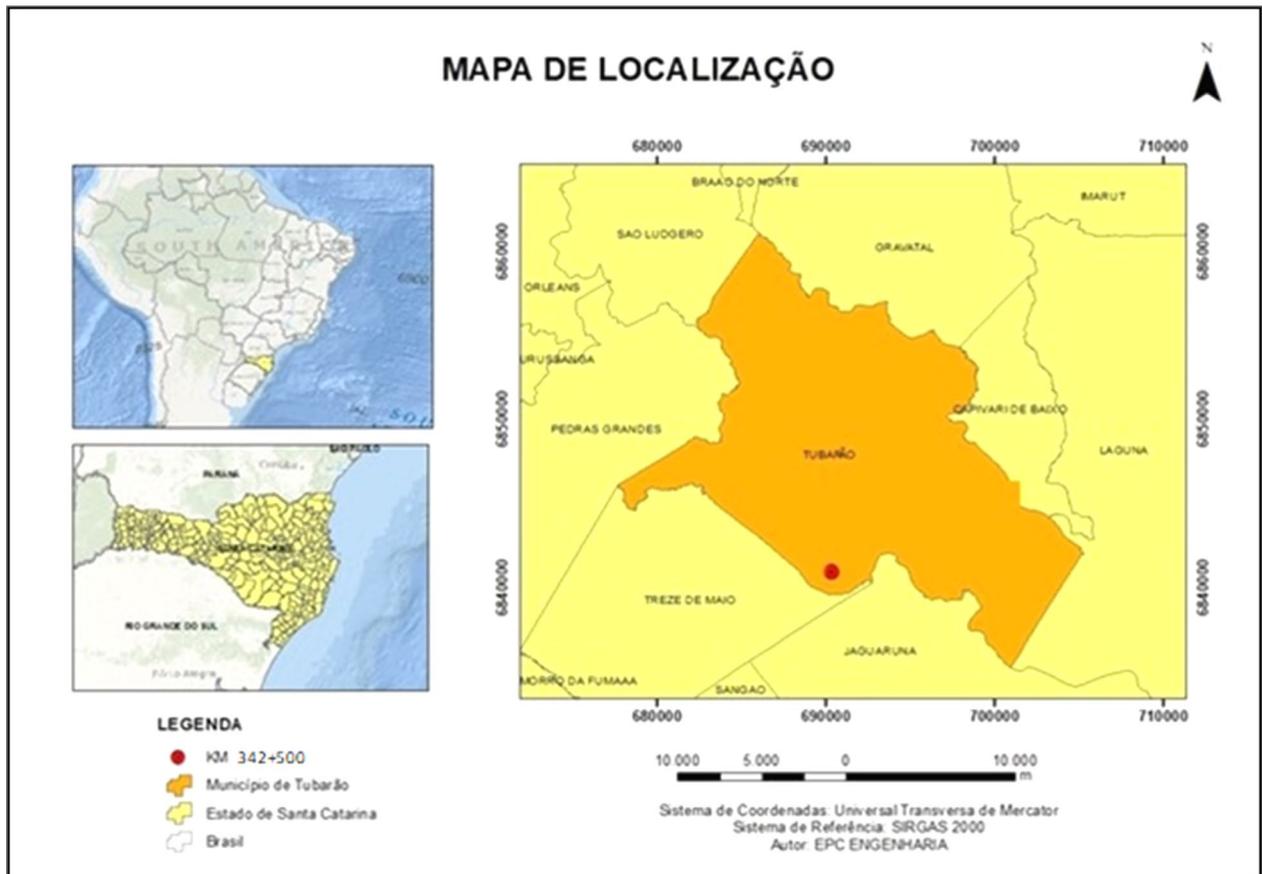
Os trabalhos foram desenvolvidos em conformidade com as normas e instruções de serviços utilizadas pelos Órgãos Rodoviários do Brasil. Portanto, os estudos realizados tiveram embasamento nas orientações e diretrizes da ABNT NBR-13.133/1994, Estudos Topográficos-Tecnológicos GNSS-DNIT/IS-205.

Neste relatório apresenta-se as metodologias de coleta de dados dos levantamentos, para obtenção de vetorização topográfica e realização do banco de dados cadastrais de rodovias através de processo de levantamentos topográficos e aerofotogramétricos.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

A seguir apresentamos o mapa de localização do trecho da rodovia BR101/SC – Rodovia Governador Mário Covas no município de Tubarão-SC.

FIGURA 01 – Mapa Localização.



Fonte: EPC ENGENHARIA.

METODOLOGIA DE TRABALHO E EQUIPAMENTO

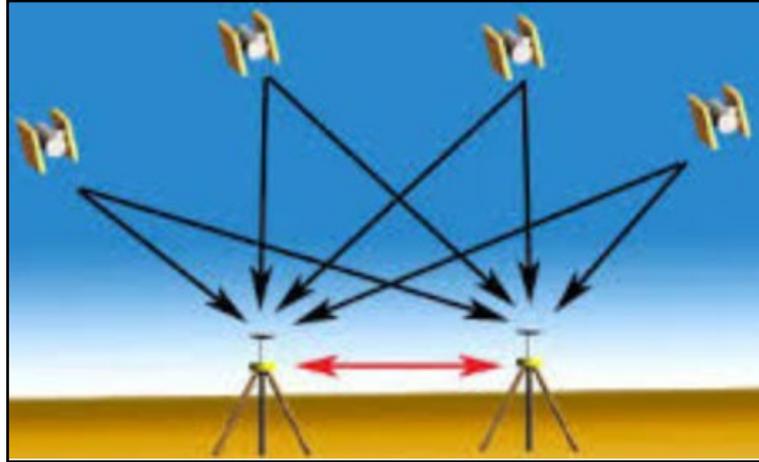
O levantamento Planialtimétricos cadastral foram realizados combinando tecnologias como Levantamento GPS com receptores GNSS, mapeamento aéreo com Drones e levantamento por topografia convencional Estação Total utilizado nas áreas de mata.

- **GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)**

Para este processo de determinação de coordenadas materializadas em campo, foram utilizadas técnicas de posicionamento global, através de receptores GNSS, seguindo a normativa de INSTRUÇÃO DE SERVIÇO Nº 20/2018/DG/DNIT, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2018, onde as mesmas oferecem a possibilidade da localização precisa do ponto em campo, uma vez que os equipamentos realizam uma triangulação entre as constelações satélites, Base receptora e Rover, determinando sua posição fidedigna em relação as coordenadas.

O equipamento utilizado dotava-se de uma tecnologia denominada RTK (*Real Time Kinematic*), ou seja, correção em tempo real. Assim como todo sistema de posicionamento por GPS (*Global Positioning System*) que pode-se dizer que é apenas uma de vários tipos de constelações de satélites existentes, o posicionamento GNSS através do método RTK, fornecerá uma correção instantânea e maior precisão, baseando-se em medir o tempo necessário do sinal do satélite até o receptor em campo, havendo posteriormente um linha de cálculo entre a BASE e ROVER estacionados em campo como demonstrado abaixo.

FIGURA 02 – Constelação GPS.



Fonte: Google.

O equipamento trabalha através de comunicação via onda de rádio, sendo este sinal o que transportará as informações para a correção previa das coordenadas entre os pares dos receptores GNSS. Abaixo imagem e especificações do fabricante inerente ao equipamento utilizado em campo o GNSS South S86 e o GNSS Galaxy G1.

FIGURA 03 – Receptor GNSS.



Fonte: GNSS South S86.

Para o processo de determinação das coordenadas UTM foi utilizado o equipamento de alta precisão planialtimétrica, sendo um par de receptores GNSS, base modelo GNSS South S86 e o rover GNSS Galaxy G1.

IMAGEM 01 – Instalação da base GNSS.



Fonte: EPC ENGENHARIA.

FIGURA 04 - Características técnicas do receptor GNSS Galaxy G1.

Sinais de satélites rastreados simultaneamente	
Rastreamento de sinal	692 canais
	BeiDou (B1, B2, B3)
	GPS (L1C/A, L1C, L2E, L2C, L5)
	Galileo (E1, E5A, E5B, Alt-BOC, E6)
	Glonass (L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3)
	SBAS L1 C/A, L5, (Apenas para os satélites que suportam L5) QZSS, WAAS, MSAS, EGNOS, GAGAN
Características GNSS	Atualização da posição: 1Hz, 2Hz, 5Hz, 10Hz, 20Hz and 50Hz
	Tempo de Inicialização: <10s
	Inicialização: >99.99%
Precisão da posição	
Código diferencial	Horizontal: 25cm+1ppm Vertical: 50cm+1ppm
Precisão de posicionamento SBAS	Típica < 5m 3DRMS
Levantamento estático rápido	H: 3mm+0.5ppm V: 5mm+0.5ppm
Levantamento estático preciso	H: 3mm+0.1ppm V: 3.5mm+0.4ppm
Levantamento cinemático em tempo real	Horizontal: 8mm+1ppm Vertical: 15mm+1ppm
Rede RTK	Horizontal: 8mm+0.5ppm Vertical: 15mm+0.5ppm
Tempo de Inicialização RTK	2~8s
Interação com o usuário	
Sistema operacional	Linux
Botões	Operação com botão único
Indicadores	Três botões
Web UI	Acesso livre para configurar e monitorar o receptor, acessando o servidor web via wifi e usb
Guia de voz	A tecnologia de voz inteligente Ivoice fornece status e guia de voz
	Suporta Chinês, Inglês, Coreano, Russo, Português, Espanhol, Turco e definido pelo usuário
Hardware	
Dimensões	129mm (Diâmetro) x 112mm (Altura)
Peso	1Kg (Bateria Inclusa)
Material	Material em magnésio e alumínio
Temperatura de operação	-45°C~+65°C
Temperatura de armazenamento	-55°C~+85°C
Umidade	100% Não condensada
A prova d'água e poeira	IP68 padrão, proteção de imersão prolongada a uma profundidades de 3 mts
	IP68 padrão, resistente a poeira
Padrão de vibração	Vibração MIL-STD-810G, 514.6
Choque e vibração	Suporta queda até 3 metros em concreto
Fonte de energia	9-25V DC, proteção contra sobretensão
Bateria	Bateria recarregável de Ion de lítio removível, 7.4v; tempo de operação > 5 horas padrão
	4 baterias (opcional)
Comunicação	
I/O port	Porta de alimentação externa LEMO 5 PIN + RS232, USB externo de 7 PIN (OTG) + Rede
	1 Interface de antena de rádio TNC, slot para cartão SIM
UHF modem	Rádio Integrado, 0.5W/1W/2W/3W com alcance do trabalho de 8 km
	Repetidor de rádio e Internet
Alcance da frequência	410-470MHz
Protocolo de comunicação	TrimTalk450s, TrimMark3, PCC EOT, SOUTH, SOUTHx
Rede móvel celular	WCDMA/CDMA2000/TDD-LTE/FDD-LTE 4G modem, compatível com versões anteriores 3G GPRS/EDGE
Double Module Bluetooth	BLE BLUETOOTH 4.0 Padrão, suporte para conexão de telefone celular IOS
	Bluetooth 2.1 + EDR Padrão
NFC Comunicação	Realizando o fechamento automático (menor que 10 cm) entre o receptor e o controlador (é necessário um módulo de comunicação sem fio NFC equipado com controlador)
WIFI	
Padrão	802.11 b/g Padrão
Ponto de acesso Wifi	O ponto de acesso Wi-Fi permite que qualquer terminal móvel se conecte e acesse o servidor interno p/ controle/monitoramento do receptor
Link de dados	Para funcionar como o link de dados o receptor deve transmitir e receber dados diferenciais via WIFI
Armazenamento de dados / Transmissão	
Armazenamento de dados	8GB SSD de armazenamento interno
	Suporte para armazenamento USB externo
	Intervalo de gravação variável, coleta de dados brutos de até 50Hz
Transmissão de dados	Transmissão de dados USB, suportando download de dados FTP / HTTP
Formato de dados	Formato de dados diferenciais: CMR +, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2
	Formato de dados de saída GPS: NMEA 0183, coordenadas do plano PJK, código binário, Trimble G30F
	Suporte ao modelo de rede: VRB, FKP, MAC, suporte total ao protocolo NTRIP
Sistema de detecção Inercial	
Inclinação	Compensador de Inclinação Integrado, corrigindo coordenadas automaticamente de acordo com a direção e ângulo da Inclinação da haste central
Bolha eletrônica	O software do controlador exibe a bolha eletrônica, verificando o status do nivelamento em tempo real
Termômetro	Sensores Integrados de termômetro, adotando tecnologia Inteligente de controle de temperatura que pode monitorar e

Fonte: GNSS Galaxy.

FIGURA 05 - Características técnicas do receptor GNSS South S86.

GNSS	
Canais	220 Canais
Rastreamento de sinal	GPS L1C/A, L1C, L2C, L2E, L5 GLONASS L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 BDS B1, B2, B3 SBAS L1C/A, L5 (apenas para os satélites que suportam L5) GALILEO GIOVE-A, GIOVE-B, E1, E5A, E5B QZSS, WAAS, MSAS, EGNOS, GAGAN
Características GNSS	Positioning output rate: 1Hz-50Hz Tempo de inicialização: < 10s Inicialização: >99.99%
Precisão da Posição	
Código dif. posicionamento GNSS	Horizontal: ± 0.25 m + 1 ppm Vertical: ± 0.50 m + 1 ppm
Precisão de posicionamento SBAS	tipico < 5m 3DRMS
Levantamento estático de GNSS	Horizontal: ± 2.5 mm + 0.5 ppm Vertical: ± 5 mm + 0.5 ppm
Levantamento cine, tempo Real	Horizontal: ± 8 mm + 1 ppm Vertical: ± 15 mm + 1 ppm
Tempo de inicialização RTK	2-8s
Físico	
Dimensões	16.5cm x 16.8cm x 12.2cm(LxWxH)
Peso	1.85kg (bateria inclusa)
Características de hardware	
Temperatura de operação	-45°C~+60°C
Temperatura de armazenamento	-55°C~+85°C
Umidade	100% sem condensação
À prova d'água e poeira	IP67 resistente a imersão até 1m de profundidade IP67 resistente a poeira
Choque e Vibração	Suporta queda até 3 metros em concreto
Elétrico	
Consumo de energia	2W
Fonte de energia	9-25V DC
Bateria interna	7.4V, Bateria de lítium-ion, recarregável, removível e permite verificar a quantidade restante de energia
Autonomia da bateria	16h (modo estático) 10h (modo base UHF interno) 12h (modo rover)
Comunicação	
I/O Port	SPIN LEMO porta de energia externa + RS232 7PIN LEMO + USB externa (OTG) + Rede 1 UHF/GPRS SIM Slot para cartão
UHF	Receptor de rádio interno integrado e transmissor, 1W / 2W / 3W opcional Transmissor de rádio externo 5W / 25W Função repetidora UHF
Alcance de frequência	410-470MHz
Protocolo de comunicação	TrimTalk450s, TrimMark3, PCC EOT, SOUTH
Celular	Padrão com módulo TDD-LTE / FDD-LTE 4G Módulo de comunicação de rede WCDMA3.5G personalizado, compatível com GPRS / EDGE Tecnologia inteligente de discagem PPP baseada na plataforma LINUX
Módulo Duplo Bluetooth	BLE Bluetooth 4.0 padrão, suporte para Android, iOS conexão celular Bluetooth 2.1 + EDR padrão
Dispositivos externos	Módulo de comunicação de modo duplo GPRS / EDGE externo opcional, comutável; permite conectar placa WLAN externa
Modem WiFi	Padrão 802.11 b / g
Ponto de acesso WiFi	O ponto de acesso Wi-Fi permite que qualquer terminal móvel se conecte e acesse o servidor interno p/ controle/monitoração do receptor
WiFi Client	Para funcionar como o datalink, esse receptor é capaz de transmitir e receber dados diferenciais por meio de WiFi
Armazenamento de dados/Transmissão	
Armazenamento	8GB SSD armazenamento interno Armazenamento automático (os arquivos de dados mais antigos serão removidos enquanto o espaço não for suficiente) Suporta armazenamento USB externo
Transmissão de dados	Personalizável acima de 50Hz Modo Plug and Play de transmissão de dados USB Suporte para download de dados FTP / HTTP
Formato de dados	Formato de dados estáticos: STH, Rinex2.01 e Rinex3.02 Formato de dados diferenciais: CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2 Formato dos dados de saída do GPS: NMEA 0183, coordenadas do plano PIK, código binário, Trimble G50F Suporte ao modelo de rede: VRS, FKP, MAC, suporte total ao protocolo NTRIP
Sensor de sistema inercial	
Inclinação	Compensador de inclinação integrado, corrige as coordenadas de acordo com a direção de inclinação e o ângulo da haste de centralização
Bolha eletrônica	O software de controle exibe a bolha eletrônica, verificando o status de nivelamento em tempo real
Termômetro	Os sensores múltiplos internos do termômetro, funcionam com a tecnologia inteligente que controlam a temperatura da conversão de frequência, monitorando e ajustando a temperatura do receptor em tempo real
Interação do usuário	
Sistema operacional	Linux
Botões	4 botões de operação
Tela	Tela OLED HD de 1,54 polegadas com resolução de 128 x 64
Indicadores	4 indicadores, para visualização das configurações do modo e status
Servidor web	Permite controlar e monitorar o receptor em webservice através de WiFi ou Bluetooth
Línguaem	Suporta vários idiomas, chinês / inglês / coreano / espanhol / português / russo / turco
Plataforma disponível	O formato de dados de observação OpenSIC e a interface interativa suportam o desenvolvimento secundário

Fonte: GNSS South S86.

- **MARCOS TOPOGRÁFICOS**

Para a orientação do levantamento planialtimétrico cadastral, foram implantados e rastreados pares de marcos bases para início dos trabalhos de levantamentos no trecho e ao longo da rodovia.

Para determinação das coordenadas dos pontos de apoio foram utilizados rastreadores de satélites GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) de dupla frequência das marcas modelo GNSS South S86 e GNSS Galaxy G1 RTK integrado, indicado para levantamentos estáticos, cinemáticos e RTK de 220 canais universais capaz de receber sinais de GPS, GLONASS, GALILEO E BEIDOU. Taxas de atualização de até 20 Hz. Precisão horizontal de 3mm+ 0,5ppm para levantamento planialtimétrico.

As coordenadas dos Marcos Base MC-87 ao MC-88, utilizadas nos trabalhos, foram rastreadas conforme necessidade em campo fornecendo o apoio necessário para os trabalhos. Em anexo ao documento os relatórios de processamento através do método PPP (Posicionamento por Ponto Preciso-IBGE).

FIGURA 06 – Marco MC-87.

MONOGRAFIA DOS MARCOS		
Número do Marco: MC-87	Rodovia: Gov. Mário Covas/101 Subtrecho: Tubarão	Trecho: 342+500 Data de Ocupação: 11/08/2021
		Cliente: CCR Via Costeira
DADOS GERAIS		
Estado: Santa Catarina	Município: Tubarão	
Bairro: Sertão dos Correias	Local: RODOVIA GOV. MÁRIO COVAS	
DADOS PLANIMÉTRICOS – DATUM SIRGAS 2000 – FUSO 22S		
Elipsoide	WGS - 84	Sigmas / Desvio Padrão
Datum	SIRGAS 2000	
Latitude (ϕ)	-28° 31' 49,2705"	Sigma (ϕ) = 0,001 m
Longitude (λ)	-49° 03' 18,2567"	Sigma (λ) = 0,002 m
Altitude Elipsoidal (h)	17,74	Sigma (h) = 0,003 m
Coordenadas UTM	6842502,333 m (N) 690305,879 m (E)	Altitude Ortométrica 16,46
SIRGAS 2000 – CM = -0°55'45,2097"		SIRGAS 2000 – K = 1,00004697
Croqui de Localização		Fotografia – Marco Implantado
		
<p>Descrição de Materialização:</p> <p>O marco foi implantado pela equipe de topografia da EPC, através de marco com estrutura de tronco sintético no formato piramidal, medindo 18 cm de lado na base e 10 cm no topo, altura de 10 cm sobre uma sapata cimentada quadrada com lado de 40 cm. Possui uma chapa estampada: MC-87. Marco resistente a intemperes, com placa de identificação redonda com diâmetro de 6 cm exposta no centro dele.</p>		
ITINERÁRIO		
<p>Seguindo pelo anel rodoviário Gov. Mário Covas BR/101 na pista Norte, sentido Florianópolis, a cerca de 1,50km do posto da Polícia Federal, no gramado entre a pista e a marginal. Aproximadamente 4,70m do asfalto está o marco de concreto implantado no solo com a placa de identificação de MC-87.</p>		
Estação/Marco: MC-87	Vértices/Marcos Intervisíveis: MC-88	
Responsável Técnico:	Data Processamento	
<p>_____</p> <p>Junio Cesar dos Santos Carmo Engenheiro Agrimensor - CREA: 215.741/D MG</p>	<p>11/08/2021</p>	

Figura 07 – Marco MC-88.

MONOGRAFIA DOS MARCOS		
Número do Marco: MC-88	Rodovia: Gov. Mário Covas/101 Subtrecho: Tubarão	Trecho: 342+500 Data de Ocupação: 12/08/2021
		Cliente: CCR Via Costeira
DADOS GERAIS		
Estado: Santa Catarina	Município: Tubarão	
Bairro: Sertão dos Correias	Local: RODOVIA GOV. MÁRIO COVAS	
DADOS PLANIMÉTRICOS – DATUM SIRGAS 2000 – FUSO 22S		
Elipsoide	WGS - 84	Sigmas / Desvio Padrão
Datum	SIRGAS 2000	
Latitude (ϕ)	-28° 32' 02,7724"	Sigma (ϕ) = 0,001 m
Longitude (λ)	-49° 03' 13,4646"	Sigma (λ) = 0,002 m
Altitude Elipsoidal (h)	13,25	Sigma (h) = 0,003 m
Coordenadas UTM	6842084,591 m (N)	Altitude Ortométrica 11,97
	690429,408 m (E)	
SIRGAS 2000 – CM = -0°55'47,90"		SIRGAS 2000 – K = 1,00004755
Croqui de Localização		Fotografia – Marco Implantado
		
Descrição de Materialização:		
<p>O marco foi implantado pela equipe de topografia da EPC, através de marco com estrutura de tronco sintético no formato piramidal, medindo 18 cm de lado na base e 10 cm no topo, altura de 10 cm sobre uma sapata cimentada quadrada com lado de 40 cm. Possui uma chapa estampada: MC-88. Marco resistente a intemperes, com placa de identificação redonda com diâmetro de 6 cm exposta no centro dele.</p>		
ITINERÁRIO		
<p>Seguindo pelo anel rodoviário Gov. Mário Covas BR/101 na pista Norte, sentido Florianópolis, a cerca de 1,10km do posto da Polícia Federal, no gramado entre a pista e a marginal. Aproximadamente 7,13m do asfalto está o marco de concreto implantado no solo com a placa de identificação de MC-88.</p>		
Estação/Marco: MC-88	Vértices/Marcos Intervisíveis: MC-87	
Responsável Técnico: Junio Cesar dos Santos Carmo <small>Engenheiro Agrimensor - CREA: 215.741/D MG</small>	Data Processamento	
	12/08/2021	

- **COMPLEMENTAÇÃO DO LEVANTAMENTO COM TOPOGRAFIA CLÁSSICA**

Nos trechos onde a execução de levantamento topográfico por GNSS e mapeamento por drone apresenta dificuldades com áreas de mata densa ou vazios por sombras (sem pontos), foi necessário a realização de um levantamento por topografia clássica conforme a NBR 13133 – EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS, 01 DE MAIO DE 1994, apoiando-se nos marcos de concreto implantados. Esses levantamentos são anexados a nuvem de pontos para complementar o levantamento.

IMAGEM 02 – Complementação do levantamento.



Fonte: EPC ENGENHARIA.

- **CADASTRO DE DRENAGEM**

Para o cadastro da drenagem da pista realiza-se um levantamento visual identificando o tipo de drenagem, tira-se fotos a montante e jusante, e executa-se um levantamento topográfico dos elementos para incluí-los no cadastro vetorizado, contemplando a

locação e dimensões e estado de cada elemento. Em algumas situações, não foram possíveis as localizações de alguns elementos, sendo complementados pelo cadastro vigente disponibilizado pelo cliente CCR.

IMAGEM 03 – Elementos de drenagem.



Fonte: EPC ENGENHARIA.

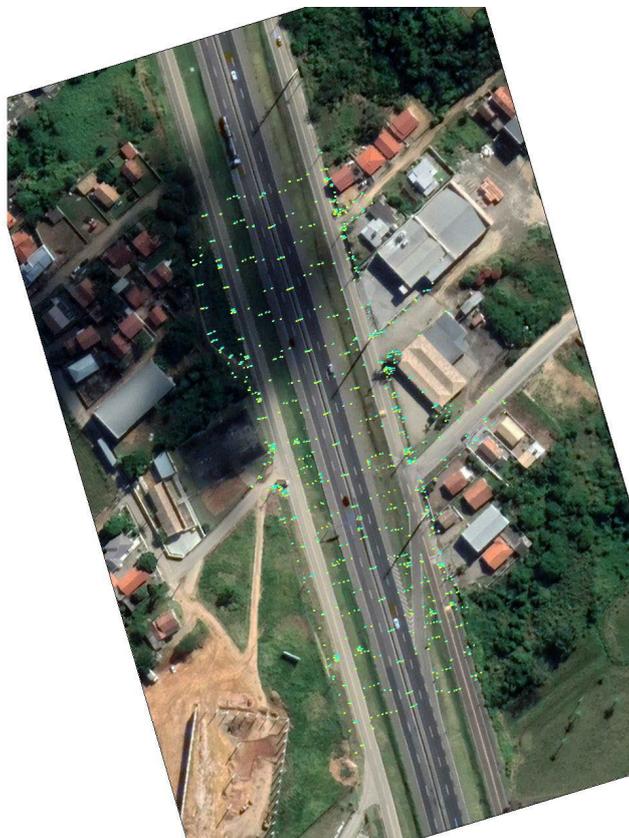
PRODUTOS

Conforme exposto no item 3. Metodologia de Trabalho, os produtos obtidos diretamente do levantamento são as nuvens de pontos georreferenciadas e os mosaicos de ortofotos. Através destes dois produtos é possível extrair as informações para os cadastros topográficos solicitados.

- **NUVEM DE PONTOS**

As nuvens de pontos representam a realidade 3D em coordenadas georreferenciadas (X, Y, Z), visando o melhor detalhamento do relevo. Abaixo é apresentado um exemplo da nuvem gerada a partir do cadastro de pontos obtida pelo equipamento GNSS durante o levantamento planialtimétrico cadastral.

FIGURA 11 – Pontos cadastrados-Nuvem de Pontos.

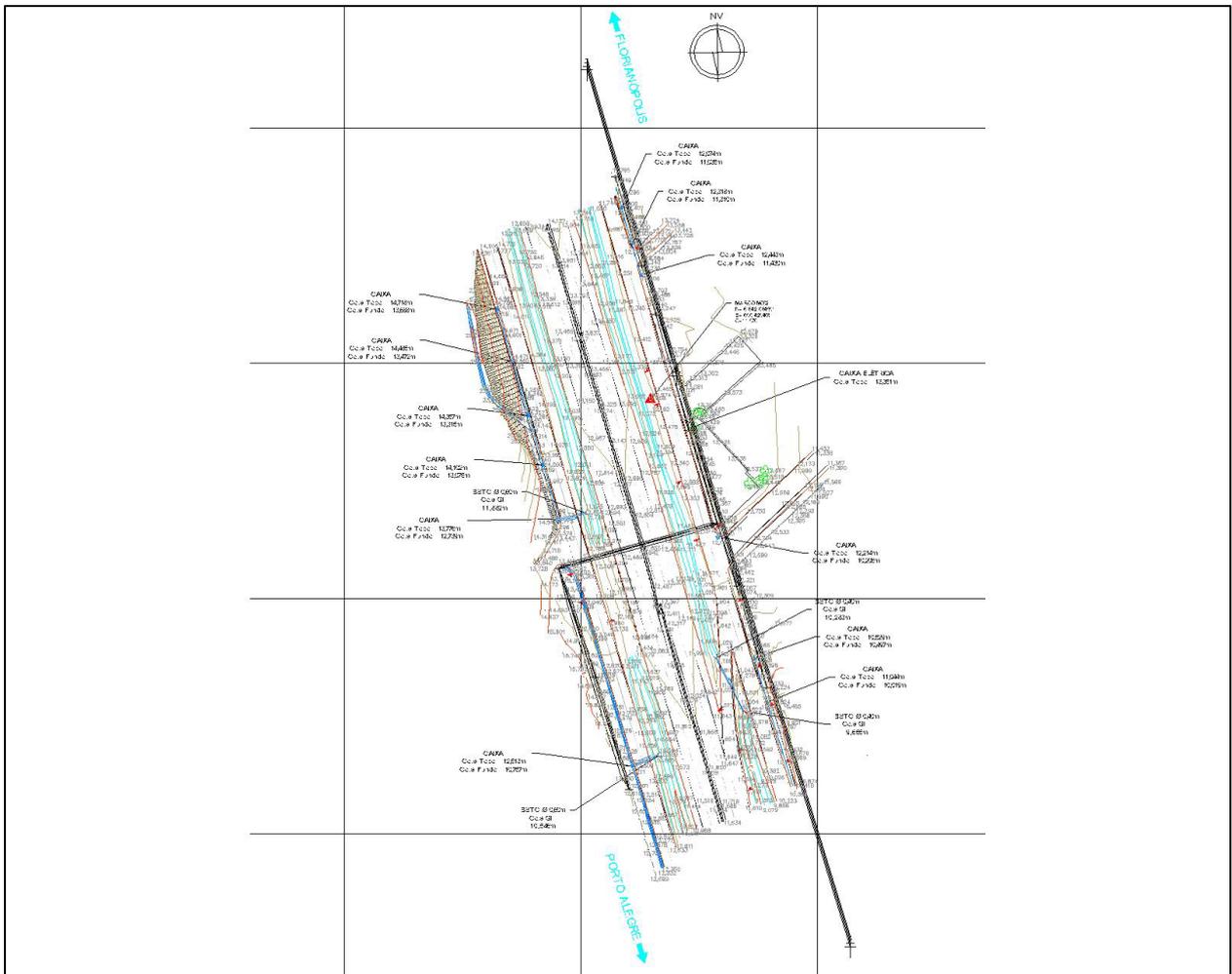


Fonte: EPC ENGENHARIA.

- **VETORIZAÇÃO DOS CADASTROS**

Apoiando-se na nuvem de pontos, gera-se o desenho CAD com o cadastro de elementos (linhas da pista, limites de pavimento, marginais, caminhos, aramados, valetas, drenagem, linhas e postes elétricos) entre outros elementos que possam conter *in- loco*.

FIGURA 13: Visualização do desenho em AutoCAD extraídas dos pontos cadastrado.



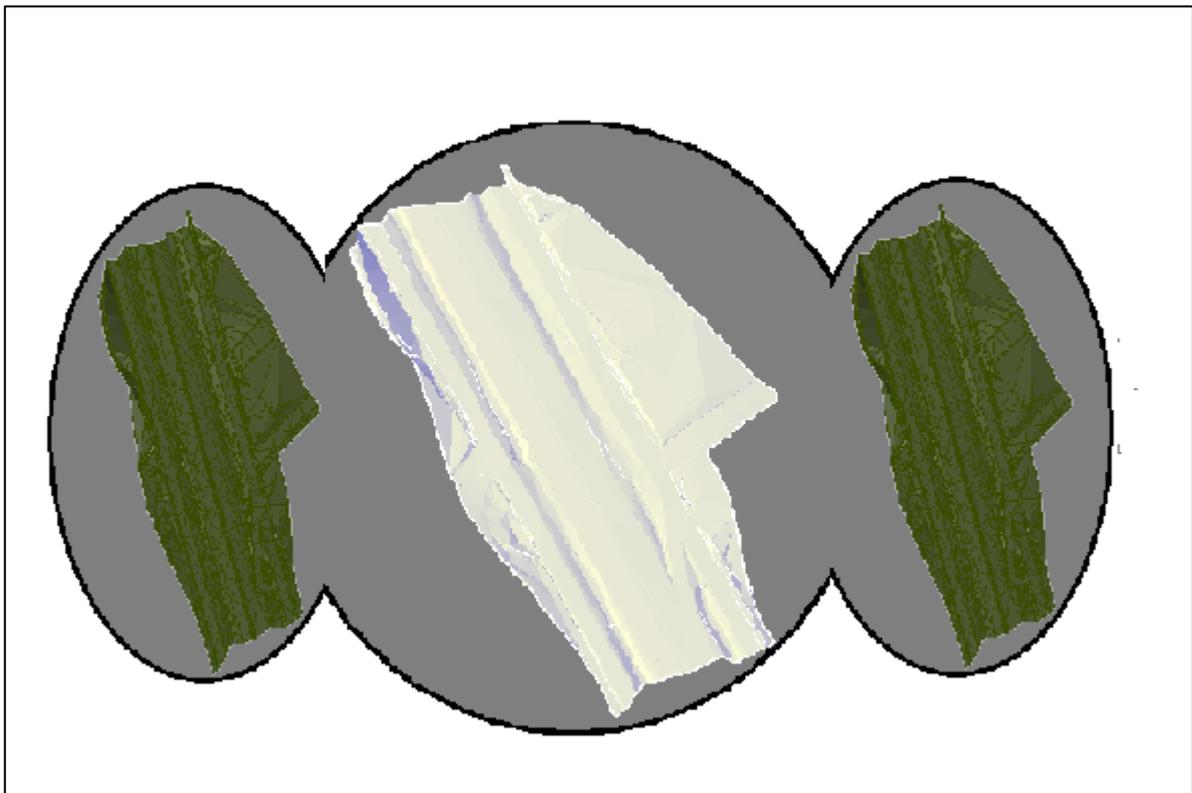
Fonte: EPC ENGENHARIA.

- **MODELO DIGITAL DO TERRENO – MDT**

Com os pontos levantados em campo com receptores GNSS e por estação total, gera-se o modelo digital do terreno. Obtendo assim um GRID de alta precisão e representação do terreno, tornando fidedigna a representação topográfica encontrada.

Abaixo demonstração do resultado final do MDT (Modelo Digital do Terreno) de acordo com o levantamento planialtimétrico cadastral, demonstrando as feições encontradas na região.

FIGURA 14: Visualização do desenho em AutoCAD extraídas dos pontos cadastrado.



Fonte: EPC ENGENHARIA.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o todo o levantamento foi realizado em conformidade com as feições topográficas encontradas *in-loco*, onde fez-se necessário a utilização dos recursos geodésicos e topográficos demonstrados neste relatório, sendo eles Receptores geodésicos, Drone e Estação Total, fornecendo dados para que fosse possível se adequar as normas vigentes, como a NBR 13133/94 e a normativa de INSTRUÇÃO DE SERVIÇO Nº 20/2018/DG/DNIT, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2018, atendendo assim, os requisitos necessários exigidos pelo cliente.

ANEXOS



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: M-87

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/04/22 11:58:44,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/04/22 16:02:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	GMXZENITH16 NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	2,000
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,25 GPS 0,35 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,87 GPS 1,02 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-28° 31' 02,9656"	-49° 03' 11,4301"	6,72	6843924.724	690514.600	-51
Na data do levantamento ⁵	-28° 31' 02,9574"	-49° 03' 11,4316"	6,72	6843924.977	690514.564	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,002	0,003			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	1,07					
Altitude Ortométrica (m)	5,65					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

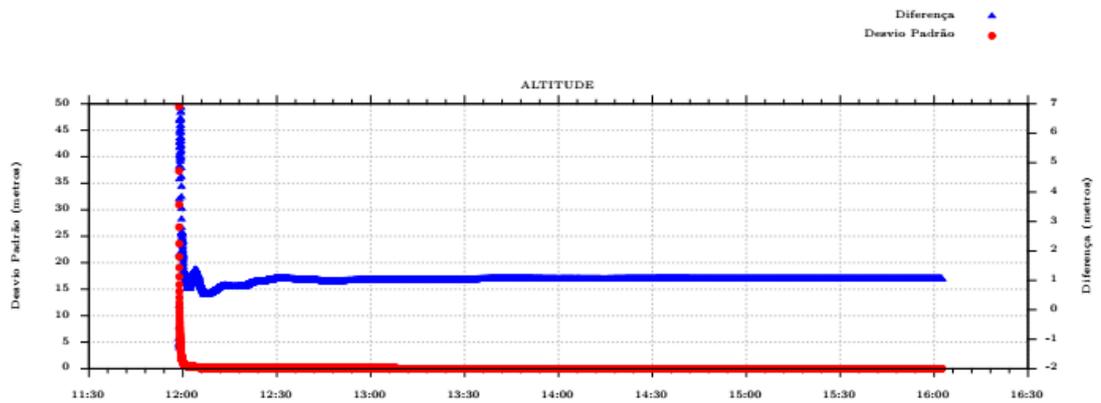
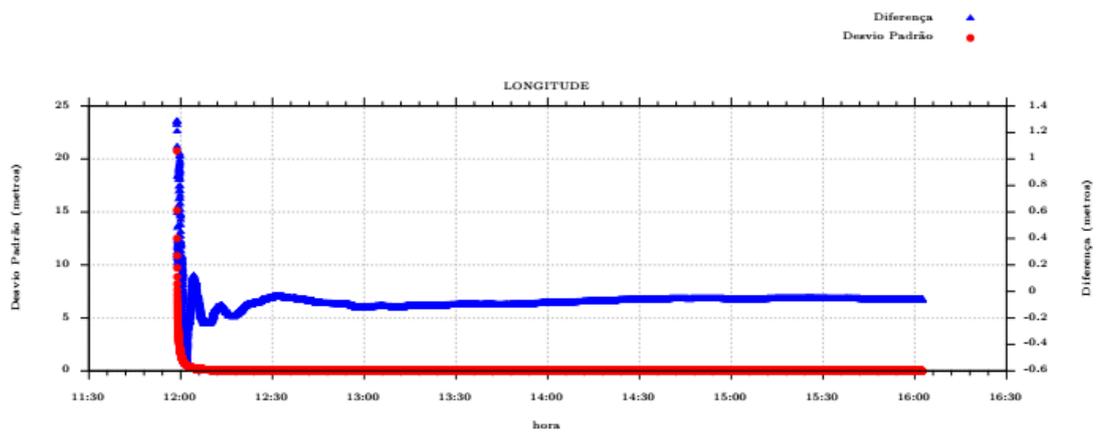
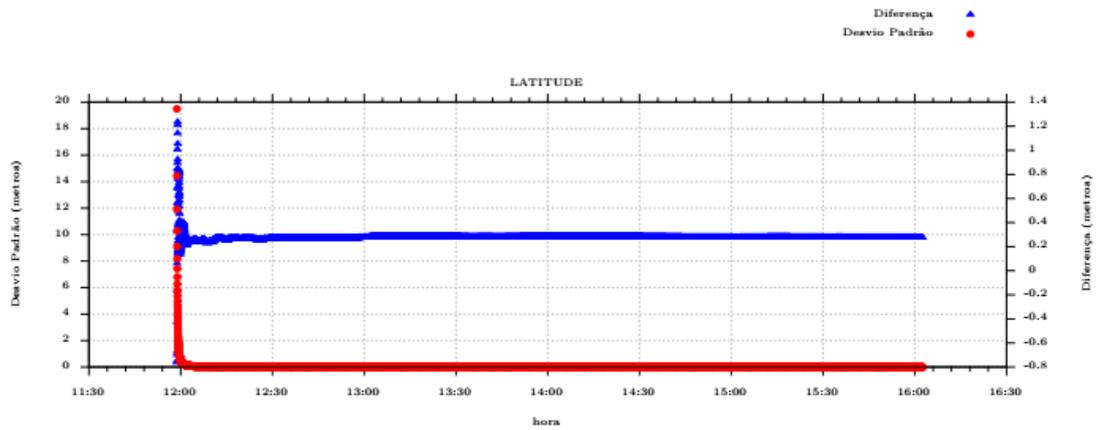
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CORS-PPP desenvolvido pela Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
 M-58



Sumário do Processamento do marco: M-88

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/04/20 11:50:17,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/04/20 15:40:22,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	STHG1SG1Z-K508A NONE
Órbitas dos satélites: ¹	ULTRA-RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,226
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,16 GPS 1,54 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,82 GPS 0,67 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-28° 31' 07,1197"	-49° 03' 13,0802"	9,38	6843797.576	690467.661	-51
Na data do levantamento ⁵	-28° 31' 07,1115"	-49° 03' 13,0817"	9,38	6843797.830	690467.625	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,004	0,005			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	1,07					
Altitude Ortométrica (m)	8,31					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

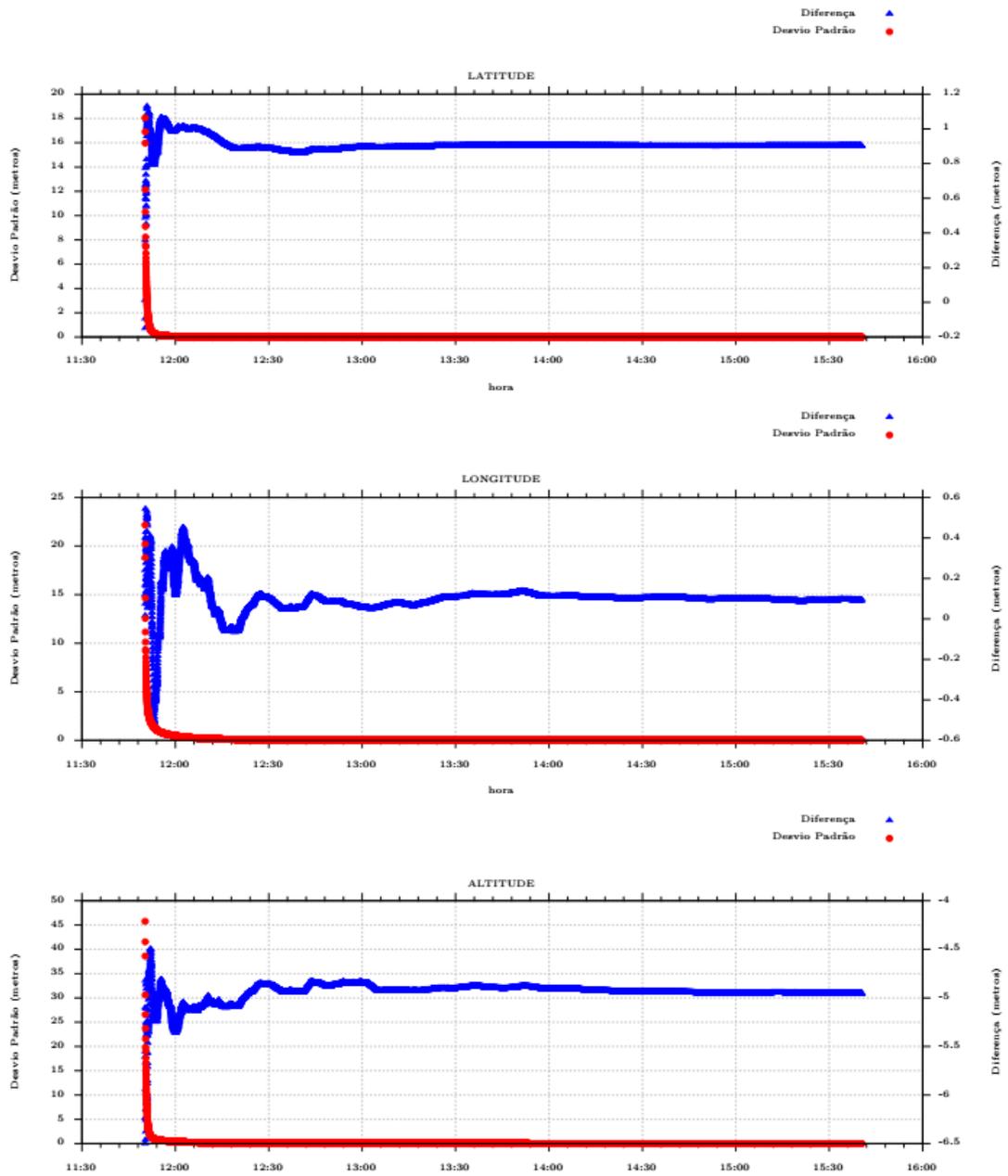
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CRRS-PPP desenvolvido pela Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN).

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
M-59

2.2. Estudos de traçado e geometria



Cód. Interno:
VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-GE/MD.A-001.RA

Cód. ANTT:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-MD-F1-001-R0A

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A

Data de Emissão Inicial:
25/02/2022

Rodovia:
BR 101/SC

Projetista:
E322284-IH-MD-0015

Trecho:
Passarela – Sul e Norte - Km 345,000 (PER) / Km 342,500 (SNV)

Objeto:
As Built - Memorial Descritivo dos Alinhamentos Horizontais e Verticais

Documentos de Referência:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-F1-001

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:



Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT
A	10/04/2023	AS BUILT	AF		
00	25/02/2022	Emissão inicial	EPC		

ÍNDICE

1.0 RELATÓRIO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL POR ESTACA	3
2.0 RELATÓRIO DE CURVAS E ESTACAS HORIZONTAL	3
3.0 RELATÓRIO VERTICAL POR ESTACA	4
4.0 RELATÓRIO PIV VERTICAL	4

1.0 RELATÓRIO DE ALINHAMENTO HORIZONTAL POR ESTACA

Alinhamento: PONTO DE ÔNIBUS NORTE		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	6842031,147	690455,566
1+0,000	6842050,338	690449,936
2+0,000	6842069,529	690444,307
2+2,275	6842071,712	690443,667

Alinhamento: PONTO DE ÔNIBUS SUL		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	6842017,340	690396,733
1+0,000	6841998,146	690402,356
2+0,000	6841978,953	690407,979
2+12,792	6841966,677	690411,575

2.0 RELATÓRIO DE CURVAS E ESTACAS HORIZONTAL

ALINHAMENTO: PONTO DE ÔNIBUS NORTE	
<u>TANGENTE</u>	
COMPRIMENTO:	42,275

ALINHAMENTO: PONTO DE ÔNIBUS SUL	
<u>TANGENTE</u>	
COMPRIMENTO:	52,792

3.0 RELATÓRIO VERTICAL POR ESTACA

PONTO DE ÔNIBUS NORTE	
Estaca	Cota
0+0,000	12,196
1+0,000	12,298
2+0,000	12,400
2+2,275	12,411

PONTO DE ÔNIBUS SUL	
Estaca	Cota
0+0,000	13,492
1+0,000	13,263
2+0,000	13,034
2+12,792	12,888

4.0 RELATÓRIO PIV VERTICAL

MARGINAL NORTE				
PIV	ESTACA	COTA (m)	INCLINAÇÃO (%)	Y (m)
1	0+0,000	12,196	0,51%	0
2	2+2,275	12,411		

MARGINAL SUL				
PIV	ESTACA	COTA (m)	INCLINAÇÃO (%)	Y (m)
1	0+0,000	13,492	-1,14%	0
2	2+12,792	12,888		



Cód. Interno:
VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-GE/RT.A-001.RA

Cód. ANTT:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-F1-001 -R0A

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A

Data de Emissão Inicial:
25/02/2022

Rodovia:
BR 101/SC

Projetista:
E322284-IH-RT-0062

Trecho:
Passarela – Sul e Norte - Km 345,000 (PER) / Km 342,500 (SNV)

Objeto:
As Built - Relatório Técnico do Projeto Geométrico

Documentos de Referência:

VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-F1-001
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-F1-002

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:



Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT
A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
02	28/07/2023				
01	09/02/2023	Largura da Baia	EPC		
00	25/02/2022	Emissão inicial	EPC		

ÍNDICE

1.0 INTRODUÇÃO	5
2.0 CONCEPÇÃO	6
3.0 RESULTADOS OBTIDOS	10
4.0 APRESENTAÇÃO	11
5.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do projeto	6
Figura 2 – Seção Tipo passarela.....	7
Figura 3 – Perfil longitudinal da passarela (Ver planta VCO-101SC-342+500-PAS-EXE-DE-F1-002)	8
Figura 4 – Baía de ônibus depois da esquina.....	9
Figura 5 – Baía de ônibus em meio de quadra.....	9
Figura 6 – Seção tipo	10
Figura 7 – Vista do local de implantação sentido norte	12
Figura 8 – Vista do local de implantação sentido sul.....	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensões de implantação de baia de ônibus

10

1.0 INTRODUÇÃO

O presente relatório aborda o Projeto Executivo de Geometria, onde se pretende desenvolver os projetos e executar as obras de Melhorias da Concessionária Via Costeira, na rodovia BR 101/SC, localizada no Leste do estado de Santa Catarina, referente a Passarela km 342,500.

O presente projeto seguiu com base o PER Programa de Exploração da Rodovia da BR-101/SC de edital de concessão N°02/2019, é indicado no PER o local do km 345,000 com Lat: 28°32'42.66"S Long: 49°03'12.60"O, porém, com base nos estudos de tráfego recomendações da CCR não há demanda operacional, sendo indicada a implantação da passarela no km 342,500 (SNV) com Lat: 28°26'11.76"S Long: 48°57'36.42"O.

Foram seguidas as recomendações preconizadas nas normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNT, especialmente o Manual de Projeto de Rodovias Rurais (DNER, 1999) – IPR/706, Manual de Projeto de Interseções (DNIT, 2005) - IPR/718, Manual de acessos de propriedades marginais a rodovias federais – IPR/740, e recomendações da CCR ENGELOG Instrução para elaboração de Projetos (ANEXO 05), PER_BR101SC (ANEXO 06) e a Portaria 28/2019 (ANEXO 07).

O projeto da Passarela do km 342,500 consiste na definição do melhor ponto de implantação observando também os dados obtidos nos estudos de tráfego e recomendações da CCR.

É previsto no projeto a implantação de baias de ônibus com abrigos nas marginais Norte e Sul. De forma garantir maior segurança aos usuários da via.

Para viabilizar a implantação buscou-se ao máximo utilizar o espaço disponível, sem que houvesse maiores obras de terraplenagem e interferências com edificações adjacentes.

A passarela está localizada no município de Tubarão.

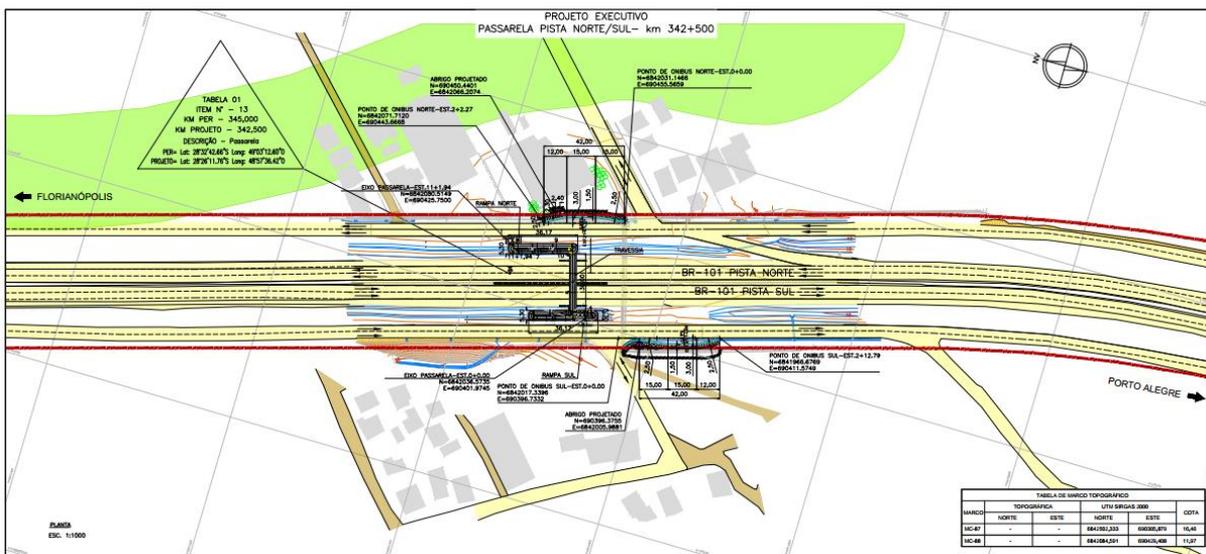


Figura 1 – Localização do projeto

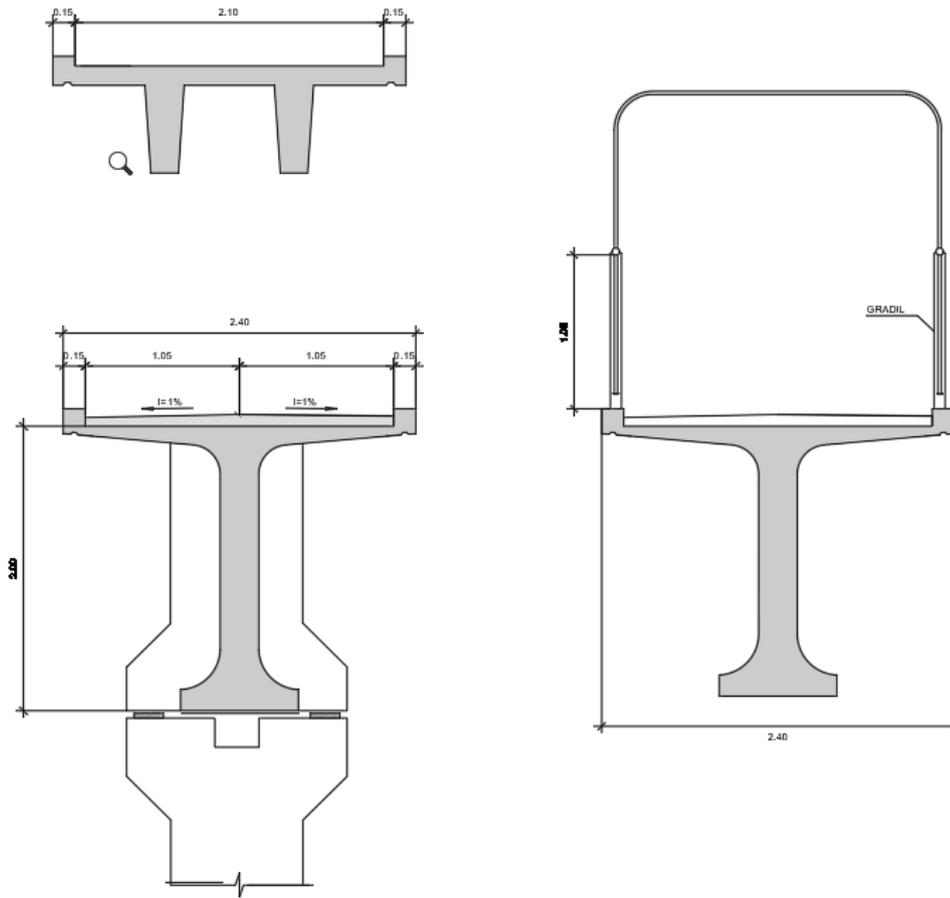
2.0 CONCEPÇÃO

PASSARELA

Para a Passarela buscou-se ao máximo viabilizar a implantação atentando as particularidades do local, como por exemplo a diferença de nível entre as marginais e a rodovia.

O gabarito vertical adotado na rodovia é de 5,50m. E a rampas máximas de 8,33% na passarela.

Não faz parte do escopo dos trabalhos o detalhamento estrutural da passarela, sendo indicado no projeto o dimensionamento para implantação com base nas orientações da CCR.



SEÇÃO TIPO – PASSARELA
ESC. 1:50

Figura 2 – Seção Tipo passarela

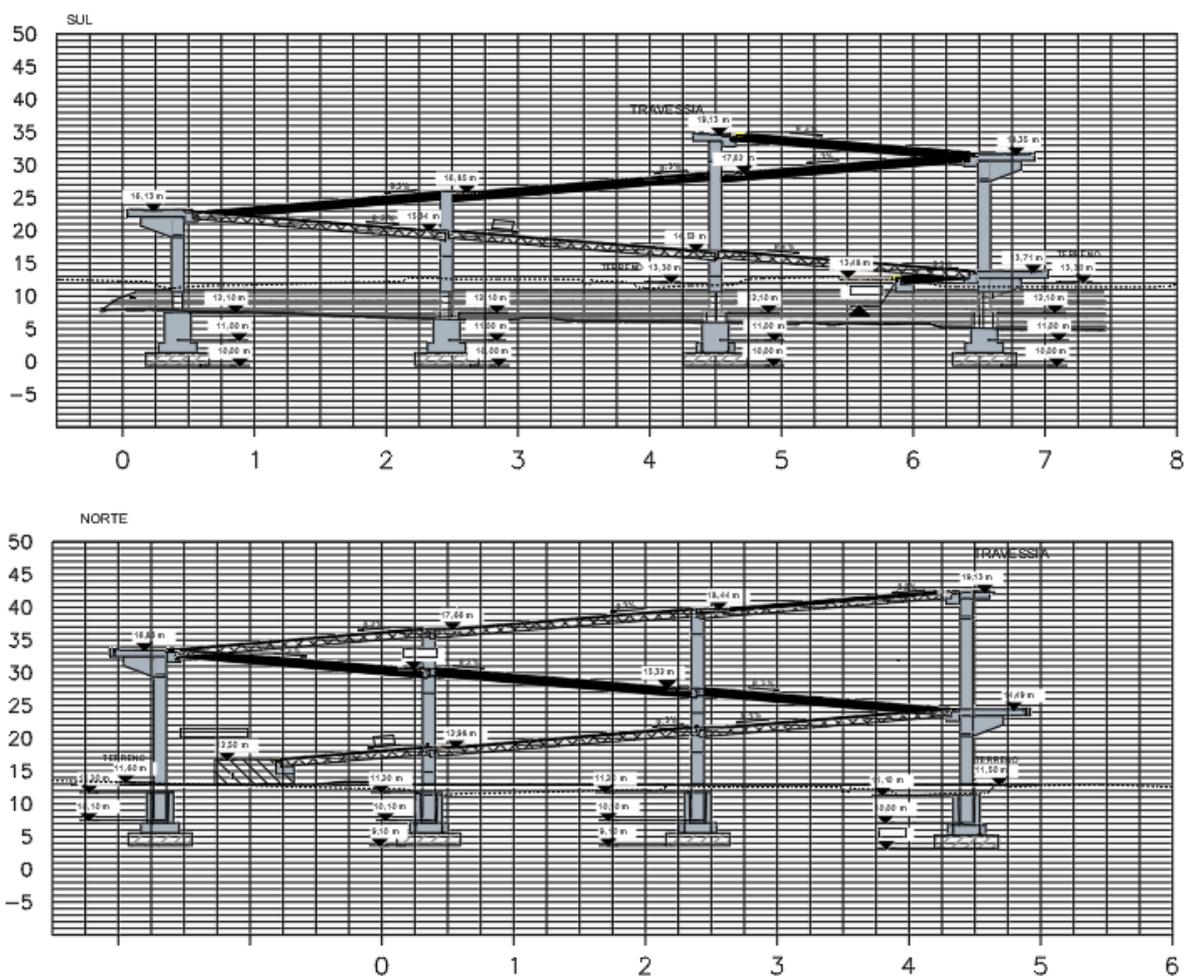


Figura 3 – Perfil longitudinal da passarela (Ver planta VCO-101SC-342+500-PAS-EXE-DE-F1-002)

PONTOS DE ONIBUS

Para implantação dos pontos de ônibus seguiu-se os parâmetros descritos abaixo.

O comprimento mínimo de uma baía para dois ônibus é de cerca de 54 m, para paradas localizadas em meio de quadra, 45 m, para paradas antes do cruzamento, e 39 m, para paradas depois do cruzamento. Essas dimensões são para uma baía com largura de 3,00 m. Para largura de 3,60 m, devem ser acrescentados 4 a 5 m.

Comprimentos maiores de baias permitem manobras mais rápidas, levam os motoristas a proceder com maior eficiência e reduzem a interferência com o tráfego de passagem.

Para a baia localizada em meio de quadra. A largura da baia é de 3,00 m e o comprimento é de 50,88 m, incluindo os tapers. Os tapers das faixas de desaceleração e aceleração são, respectivamente, 5:1 e 4:1.

Cabe observar que algumas prefeituras já dispõem de projetos-tipo próprios. No entanto, dentro do possível, é conveniente que esses projetos sejam adaptados, de modo a atender às recomendações da AASHTO acima descritas.

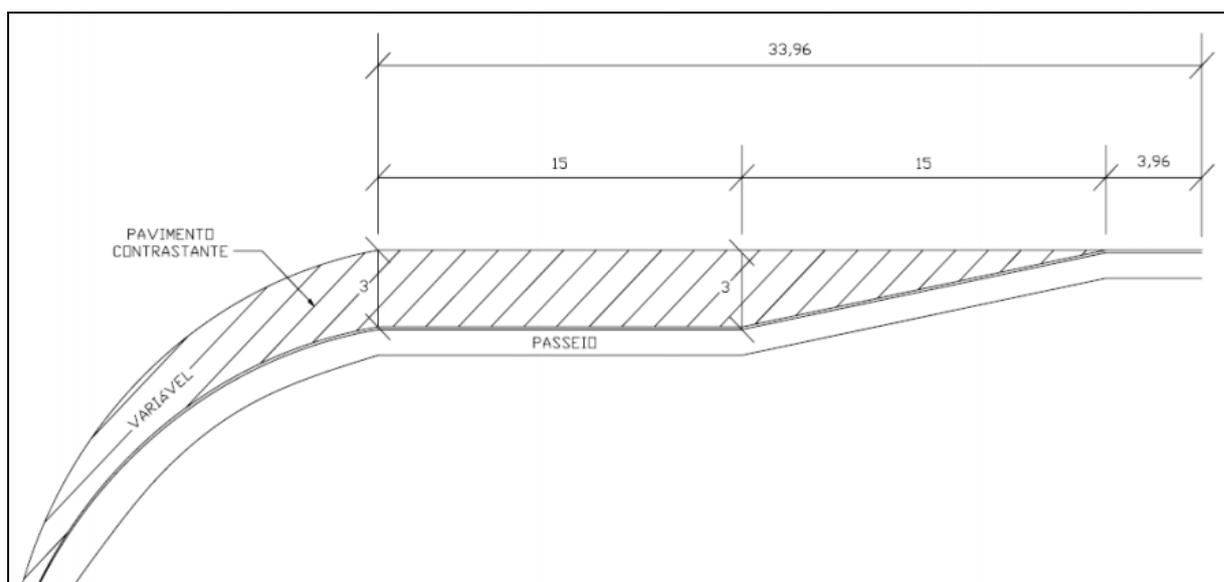


Figura 4 – Baia de ônibus depois da esquina

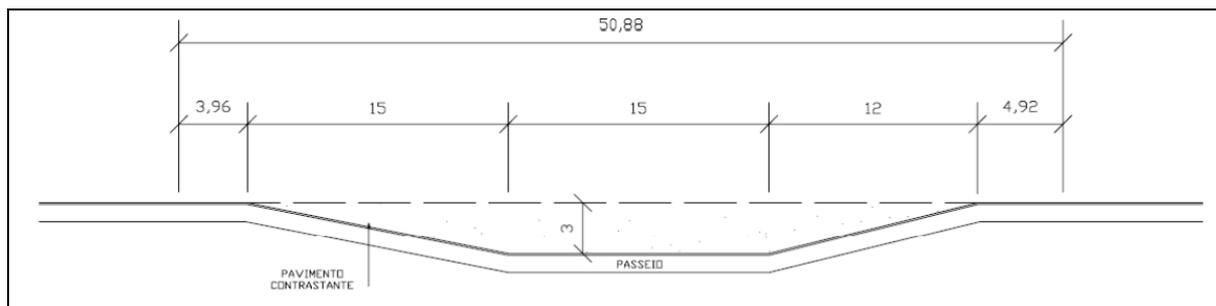


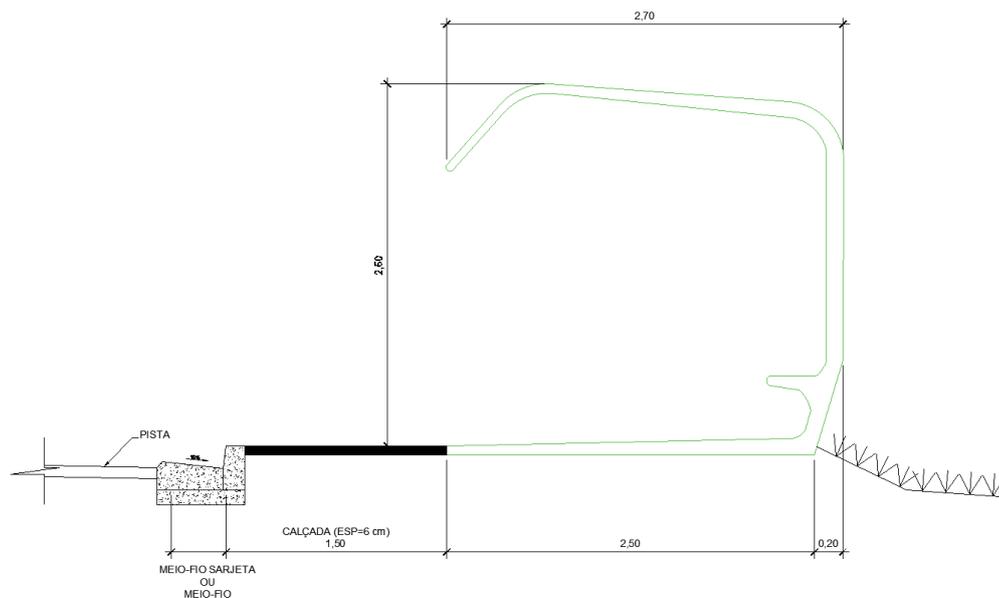
Figura 5 – Baia de ônibus em meio de quadra

Tabela 1 – Dimensões de implantação de baia de ônibus
DIMENSÕES DE IMPLANTAÇÃO DE BAIAS DE ÔNIBUS

Taper de Entrada	Embarque/desembarque	Taper de saída
15,00m	15,00m	12,00m

SEÇÃO TIPO

Para implantação de pontos de ônibus nas marginais foram consideradas as dimensões de implantação conforme apresentado nas imagens abaixo:



SEÇÃO TIPO – IMPLANTAÇÃO DOS PONTOS DE ÔNIBUS
5/ ESC.

Figura 6 – Seção tipo

3.0 RESULTADOS OBTIDOS

A geometria da baia de ônibus buscou ao máximo viabilizar a implantação levando em consideração futuras obras de melhoria viária.

Na região de implantação do abrigo é indicado no projeto manter uma plataforma com largura de 3,50m e extensão de 15,00m.

De posse nos estudos de traçado e recomendações da CCR, foram obtidos os seguintes resultados para implantação:

BAIA DE ONIBUS MARGINAL NORTE

- Extensão perfil = 42,275m
- Extensão - Baia taper de entrada = 15,00m
- Extensão - Baia embarque/desembarque = 15,00m
- Extensão - Baia taper de saída = 12,00m
- Largura – Baia (com Drenagem) = 3,45m
- Passeio largura = 2,50m no segmento inicial e final da baia, 1,5m no semento central da baia.
- Rampa máxima = 0,51%

BAIA DE ONIBUS MARGINAL SUL

- Extensão perfil = 52,792m
- Extensão - Baia taper de entrada = 15,00m
- Extensão - Baia embarque/desembarque = 15,00m
- Extensão - Baia taper de saída = 12,00m
- Largura – Baia (com Drenagem) = 3,45m
- Passeio largura = 2,50m no segmento inicial e final da baia, 1,5m no semento central da baia.
- Rampa máxima = -1,14%

4.0 APRESENTAÇÃO

PLANTA

- Projeto Planialtimétrico (Escala 1:1.000 no formato A1 e 1:2.000 no formato A3);
- Representação do alinhamento projetado, contando os elementos notáveis (estaqueamento, localização dos pontos notáveis, quadro de curvas, etc.);
- Desenho topográfico, com indicação das curvas de nível;
- Representação da malha de coordenadas;
- Completo cadastro da faixa topográfica levantada.

PERFIL

- Projeto Altimétrico (Escala H=1:1.000 / V=1:100 formato A1 e H=1:2.000 / V=1:200 formato A3);
- Representação do perfil do terreno natural;
- Representação do greide projetado (greide de pavimento acabado), contendo os dados dos pontos notáveis (PCV's, PIV's e PTV's), elementos das parábolas e valores das declividades longitudinais.

5.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

A seguir são apresentados registros fotográficos, representativos da região de intervenção obtidos em vistoria de campo realizado em FEVEREIRO de 2021.



Figura 7 – Vista do local de implantação sentido norte



Figura 8 – Vista do local de implantação sentido sul

2.3. Estudos de travessia de pedestres

2.4. Projeto de Terraplenagem



Cód. Interno: VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-TE/RT.A-001.RA
Cód. ANTT: VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-G1-001-R0A

Emitente: EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.	Data de Emissão Inicial: 12/04/2022
---	--

Rodovia: BR-101/SC	Projetista: E322284-IT-RT-0076
------------------------------	-----------------------------------

Trecho: Passarela – Sul e Norte - Km 345,000 (PER) / Km 342,500 (SNV)
--

Objeto: As Built - Relatório Técnico do Projeto de Terraplenagem

Documentos de Referência: Projeto Geométrico: VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-F1-001 VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-F1-002
--

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:

A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
00	12/04/2022	Emissão Inicial	EPC		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Costeira	ANTT

ÍNDICE

4.1. RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	3
4.2. INTRODUÇÃO.....	3
4.3. METODOLOGIA	3
4.4. DEFINIÇÕES BÁSICAS	4
4.5. CÁLCULO DOS VOLUMES DE TERRAPLENAGEM.....	4
4.6. DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS	5
4.7. RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS	7
4.8. APRESENTAÇÃO	8

4.1. RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.2. INTRODUÇÃO

O Projeto Executivo de Terraplenagem foi elaborado de forma a definir as escavações e aterros necessários à implantação dos dispositivos conforme relacionado abaixo, de acordo com os elementos fornecidos pelos Estudos Topográficos, definições do Projeto Geométrico e resultados dos Estudos Geotécnicos.

A seguir a tabela de estaqueamento dos eixos projetados.

INTERVENÇÃO	ELEMENTO	EST. INICIAL	EST. FINAL
PASSARELA - KM 342+500	PONTO DE ÔNIBUS NORTE	0+0,275	2+2,275
	PONTO DE ÔNIBUS SUL	0+2,000	2+12,792

Tabela 01 – Identificação do estaqueamento dos eixos em projeto

4.3. METODOLOGIA

O Projeto de Terraplenagem compreendeu, em linhas gerais:

- Cálculo eletrônico das Notas de Serviço;
- Cálculo eletrônico dos Volumes de Cortes e Aterros;
- Análise geotécnica, visando a classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;
- Cálculo das DMT's, objetivando minimizar as distâncias de transporte em função do equipamento utilizado;
- Distribuição racional dos volumes a serem escavados em cortes, indicando a origem e a destinação nas camadas de aterros ou em eventuais bota-foras;
- Definição do fator de homogeneização a ser adotados nos aterros;
- Cálculo da área de desmatamento, destocamento e limpeza.

- Os volumes de corpo de aterro, acabamento de terraplenagem e ombros foram calculados através das áreas obtidas pelas seções transversais gabaritadas.
- As áreas de desmatamento, destocamento e limpeza de camada vegetal foram calculadas em planta, considerando-se 5,00m além dos offsets e excetuando-se as pistas existentes pavimentadas.
- Os volumes das ombreiras (passeios) foram indicados para compactação manual (soquete vibratório).

Nota: Para os aterros de ombros / passeios com largura menor do que 2,00m, a compactação será manual devido à largura insuficiente para operação do equipamento mecânico. Nos casos de ombros / passeios com largura maiores ou iguais a 2,00m foi indicada a compactação mecânica, na mesma energia utilizada no Corpo de Aterro (PN).

4.4. DEFINIÇÕES BÁSICAS

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

- Geometria das vias definidas no projeto geométrico;
- Larguras das plataformas.

A geometria dos taludes foi definida em função dos taludes da pista atual. Foram adotados:

- Taludes de corte em solo:
 - Inclinação: 1,0: 1,0 (V/H)
- Taludes de aterro:
 - Inclinação: 1,0: 1,5 (V/H)

Os estudos geotécnicos forneceram indicações para se proceder a classificação e destino dos materiais escavados, bem como locais de empréstimos concentrados.

4.5. CÁLCULO DOS VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

O cálculo dos volumes de terraplenagem foi realizado por meio de processamento eletrônico de dados. As planilhas de cubação indicam as áreas de corte e aterro das

seções do terrapleno, bem como as áreas e os volumes parciais e acumulados dos materiais escavados e dos aterros (volume geométrico). Os volumes dos aterros foram subdivididos através das seções transversais gabaritadas em camada final de terraplenagem e ombros. Nesta intervenção não foi necessário a execução de corpo de aterro (altura acima de 0,60m).

Para compensar as perdas no transporte, diferenças entre a densidade “in situ” e a densidade do maciço compactado e eventuais excessos de largura, os volumes dos aterros foram calculados com acréscimos definidos pelos fatores de homogeneização, conforme relacionado a seguir.

Corpo de Aterro (PN): $F_h = 1,25$ (não foi necessário);

Acabamento de Terraplenagem (PI): $F_h = 1,30$;

Recomposição do Material de Rebaixo dos Cortes* (PI): $F_h = 1,20$.

*Observação: Ver a metodologia de execução dos rebaixos de cortes no item a seguir.

4.6. DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

Nos quadros de distribuição de terra são apresentados os resultados do balanço da distribuição dos materiais e o destino dos materiais escavados, conforme sua classificação, definindo o plano de execução da terraplenagem.

As distâncias de transporte foram calculadas com base na posição dos centros de gravidade dos maciços, tomando-se a distância real definida pelas condições geométricas e de fluxo atual das vias existentes, ou seja, considerando as marginais e retornos existentes.

Foram também observadas, na distribuição, as características geotécnicas dos solos a serem empregados nos aterros, tendo em vista o valor do ISC de projeto adotado no dimensionamento do pavimento e a expansão dos materiais.

Para isto, foi usada a seguinte nomenclatura, com as respectivas descrições:

- Cortes: são segmentos de rodovia cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e/ou no interior dos limites das seções do projeto (*off-sets*) que definem o corpo estradal. Os últimos 0,60m dos cortes deverão ser tratados e compactados de acordo com a seguinte metodologia de execução: remoção de 0,40m abaixo da cota do subleito, tratamento e compactação do solo de fundação resultante na espessura de 0,20m, na energia de referência do Próctor intermediário, e reaterro na espessura de 0,40m, em 2 camadas de 0,20m, compactadas na energia de referência também do Próctor Intermediário. De acordo com os resultados das sondagens não foram previstos cortes em materiais de 2ª e 3ª categorias para os elementos em projeto.
- Aterros: Quando as características geotécnicas dos materiais apresentarem $ISC \geq 2\%$ e expansão $\leq 4\%$, poderão ser utilizados, no corpo de aterro. O grau de compactação será de 100%, na energia de referência do Proctor Normal;
- Acabamento de terraplenagem: Os últimos 0,60m dos aterros serão compactados com grau de compactação de 100% do Proctor Intermediário, em camadas de 0,20m, utilizando material com $ISC \geq ISC_{proj}$ e/ou expansão $\leq 2\%$. ISC de PROJ = 16%.
- Troca de Material (Substituição do Material do Subleito): são segmentos da rodovia cuja operação indica a remoção dos materiais com $ISC < ISC_{prj}$ e/ou expansão $> 2\%$. Nesses locais após a remoção dos materiais, é indicada a colocação de novos materiais atendendo aos mesmos parâmetros geotécnicos para o acabamento de terraplenagem. Nesta intervenção não foi prevista troca de material.

Nota 2: Para os segmentos de Corte e Rebaixo com larguras menores de 2,00m, em razão da necessidade de largura mínima para a execução do reaterro com equipamento mecânico, os cortes e rebaixos foram estendidos para a largura mínima de 2,00m, objetivando viabilizar a operação mecânica do reaterro.

Remoção Rochosa do Material do Subleito: é a operação indicada nos locais onde foram detectados materiais de 3ª categoria e serão executados colchões drenantes. Esta operação não foi necessária para esta intervenção.

4.7. RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS

- Empréstimos

A distribuição de materiais indicou materiais excedentes, portanto, sem a necessidade de empréstimos para a compensação dos volumes.

- Bota-foras

A distribuição dos materiais de terraplenagem indicou volumes de materiais excedentes, sendo estes indicados para bota-fora. Os materiais de limpeza e desmatamento também estão sendo indicados para bota-fora. Estes volumes poderão ser aproveitados na conformação e cobertura vegetal do passivo ambiental localizado entre as áreas de empréstimo 01 e 02 de propriedade de Rainor, localizado no Km 357+600, conforme imagem a seguir.

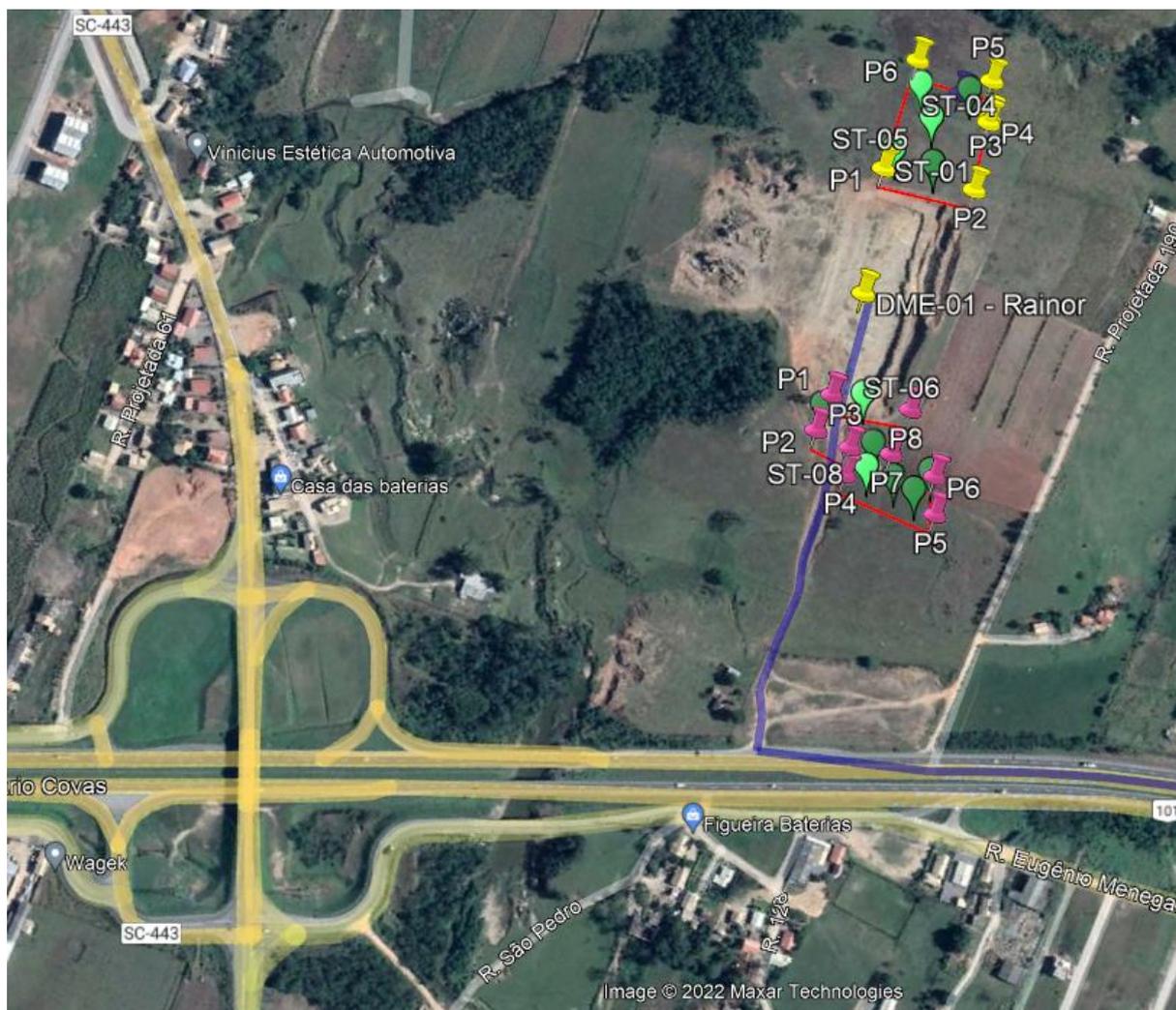


Figura 01 – Croquis de localização da Área de Bota-Fora BF-01, de propriedade de Rainor

- Demolição do Pavimento / Material Granular

O projeto de pavimentação indica a demolição ou aproveitamento do pavimento existente nos locais de conflito da geometria projetada com a geometria existente, de acordo com as necessidades técnicas. Estes materiais demolidos de revestimento e materiais granulares podem ser aproveitados na terraplenagem. Para as intervenções em projeto esta operação não foi necessária.

- Escalonamento

Nos segmentos de aterros projetados sobre encostas íngremes os taludes existentes deverão ser escalonados objetivando garantir a estabilidade dos maciços e viabilizando a operação da execução (largura de máquina, mínimo de 3,0m) nos locais com fatias de aterro estreitas.

Nesta intervenção não foi necessária a execução do escalonamento.

- Solo Mole

De acordo com os resultados das investigações geotécnicas não foram encontrados Solos Moles e/ou Compressíveis para a intervenção em projeto.

4.8. APRESENTAÇÃO

O Projeto de Terraplenagem é apresentado através dos seguintes documentos:

- Notas de Serviço de Pavimento Acabado, de forma gráfica (seções transversais gabaritadas); e
- Planilhas de Distribuição de Materiais de Terraplenagem.

A seguir são apresentadas as Planilhas de Cálculos de Volumes.



Cód. Interno:
VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-TE/RT.A-002.RA

Cód. ANTT:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-G1-002-R0A

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.

Data de Emissão Inicial:
12/04/2022

Rodovia:
BR-101/SC

Projetista:
E322284-IT-RT-0077

Trecho:
Passarela – Sul e Norte – KM 345,000 (PER) / KM 342,500 (SNV)

Objeto:
As Built - Relatório Técnico – Notas de Serviço de Terraplenagem

Documentos de Referência:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-G1-001

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:



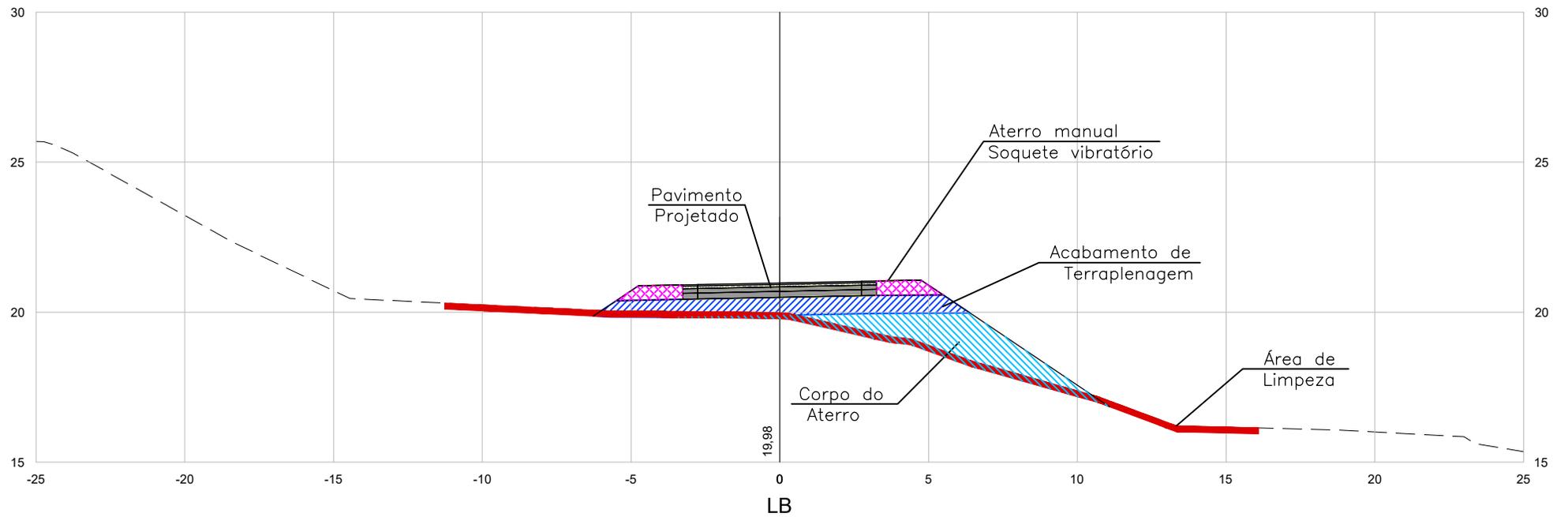
A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
00	12/04/2022	Emissão Inicial	EPC		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT

ÍNDICE

1.	LEGENDA.....	3
2.	PONTO DE ÔNIBUS SUL	6
3.	PONTO DE ÔNIBUS NORTE.....	19

1. LEGENDA

LEGENDA



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Acabamento de terraplenagem – Camada final (Aterro 100% PI) Corpo do aterro (Aterro 100% PN) Aterro manual soquete vibratório – Ombro (Aterro 100% PN) | <ul style="list-style-type: none"> Corte Rebaixo do subleito Área de limpeza |
|---|--|

EMITENTE

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA
 E SEÇÕES TRANSVERSAIS

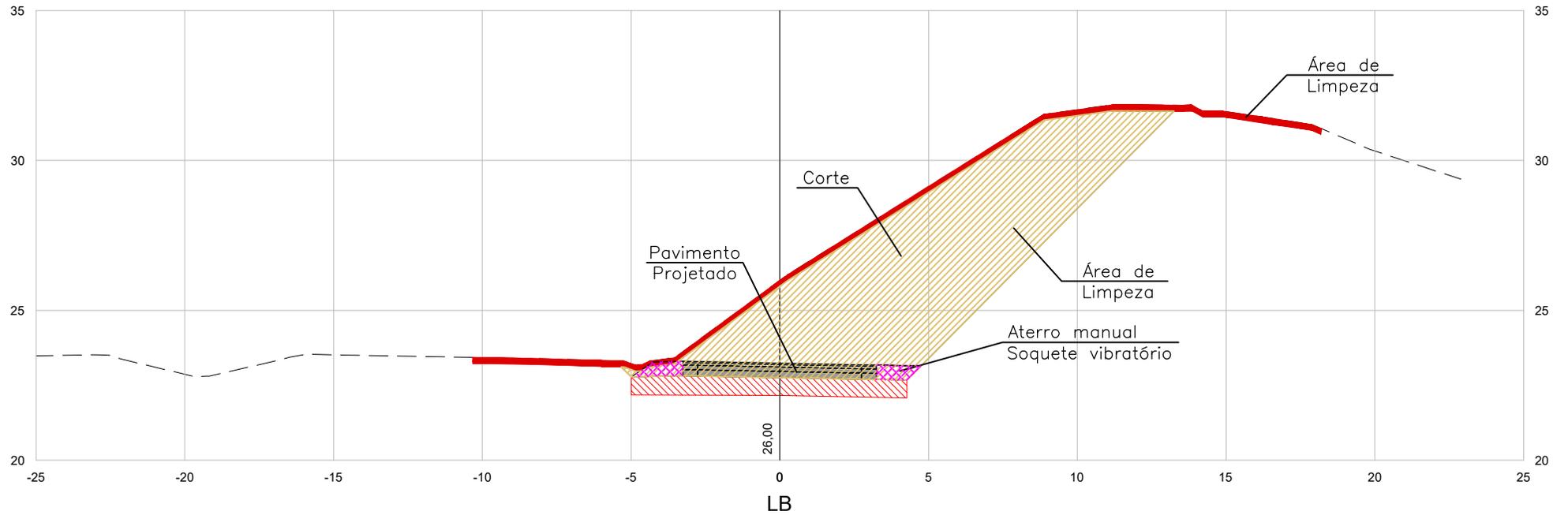


RODOVIA BR-101/SC
 LEGENDA

CÓDIGO:
 NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

ESCALA	FOLHA
-	-

LEGENDA



- | | |
|---|---|
|  Acabamento de terraplenagem – Camada final (Aterro 100% PI) |  Corte |
|  Corpo do aterro (Aterro 100% PN) |  Rebaixo do subleito |
|  Aterro manual soquete vibratório – Ombro (Aterro 100% PN) |  Área de limpeza |

EMITENTE


NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA
 E SEÇÕES TRANSVERSAIS

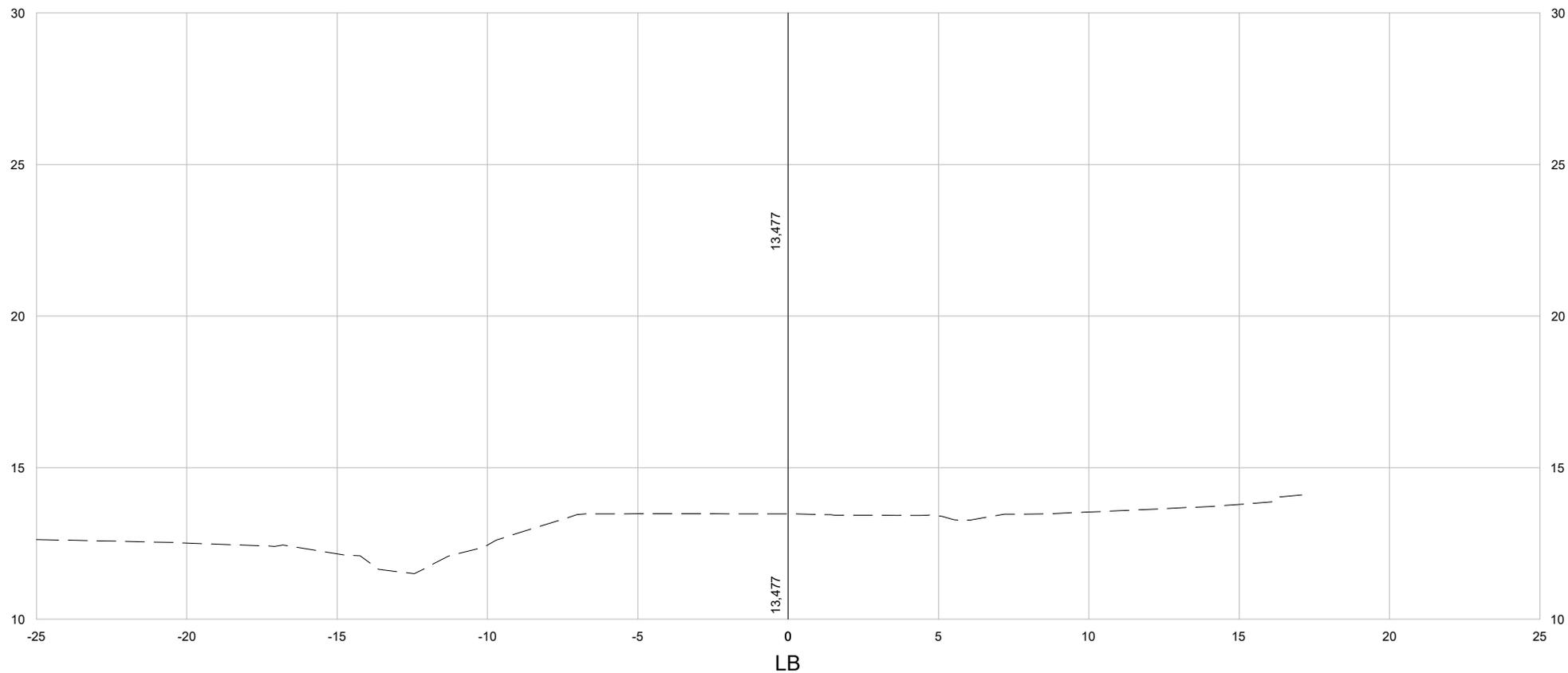


RODOVIA BR-101/SC
 LEGENDA

CÓDIGO:
 NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

ESCALA	FOLHA
-	-

2. PONTO DE ÔNIBUS SUL



LB
0+2,000

PLATAFORMA ACABADA PTO.
LADO ESQUERDO DIST.
COTA

PLATAFORMA ACABADA PTO.
LADO DIREITO DIST.
COTA

EMITENTE

0+2,000	
Cota terreno =	13,477
Cota projeto =	13,477

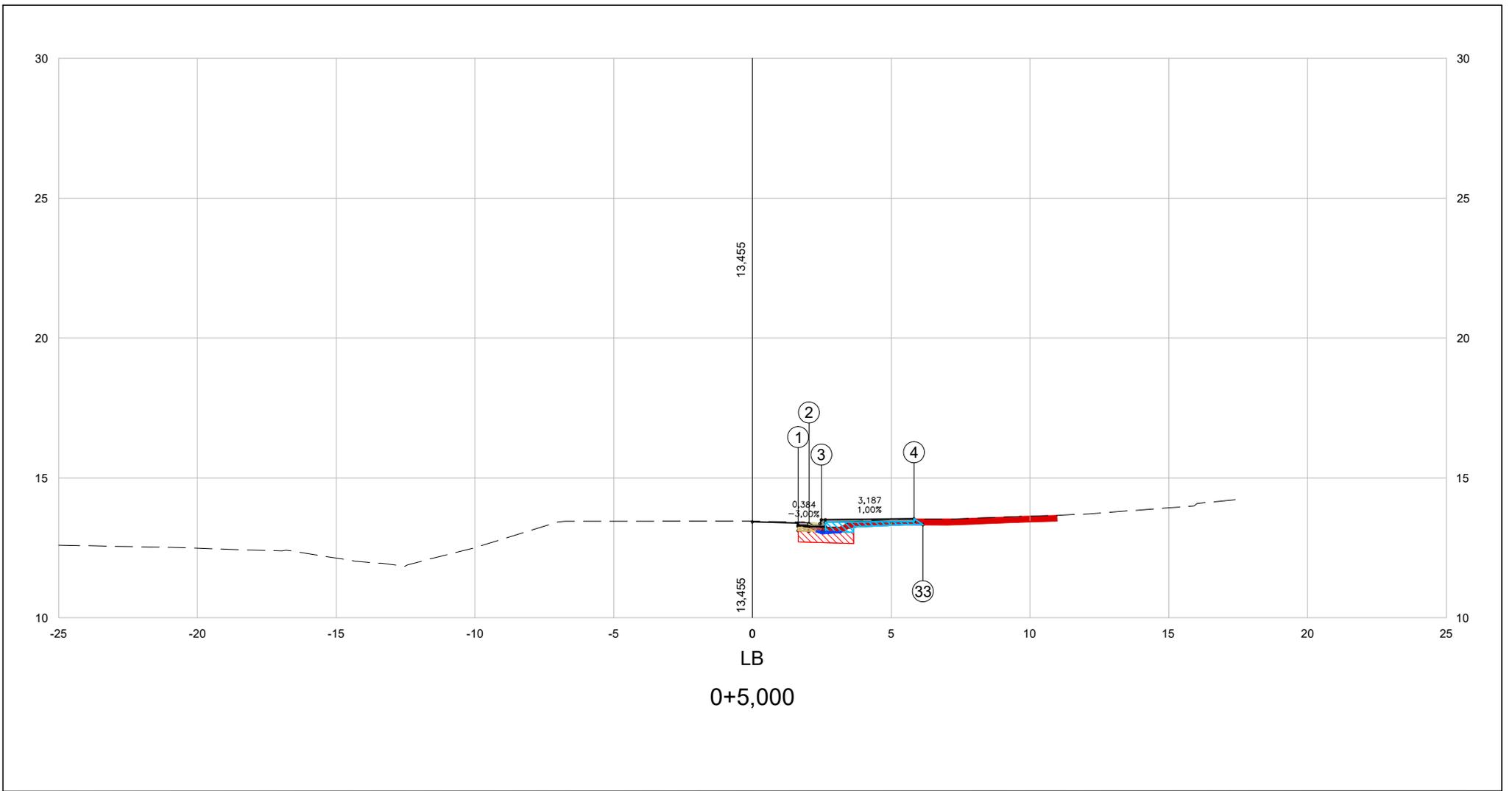
Área Corte	0,00 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA
E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL

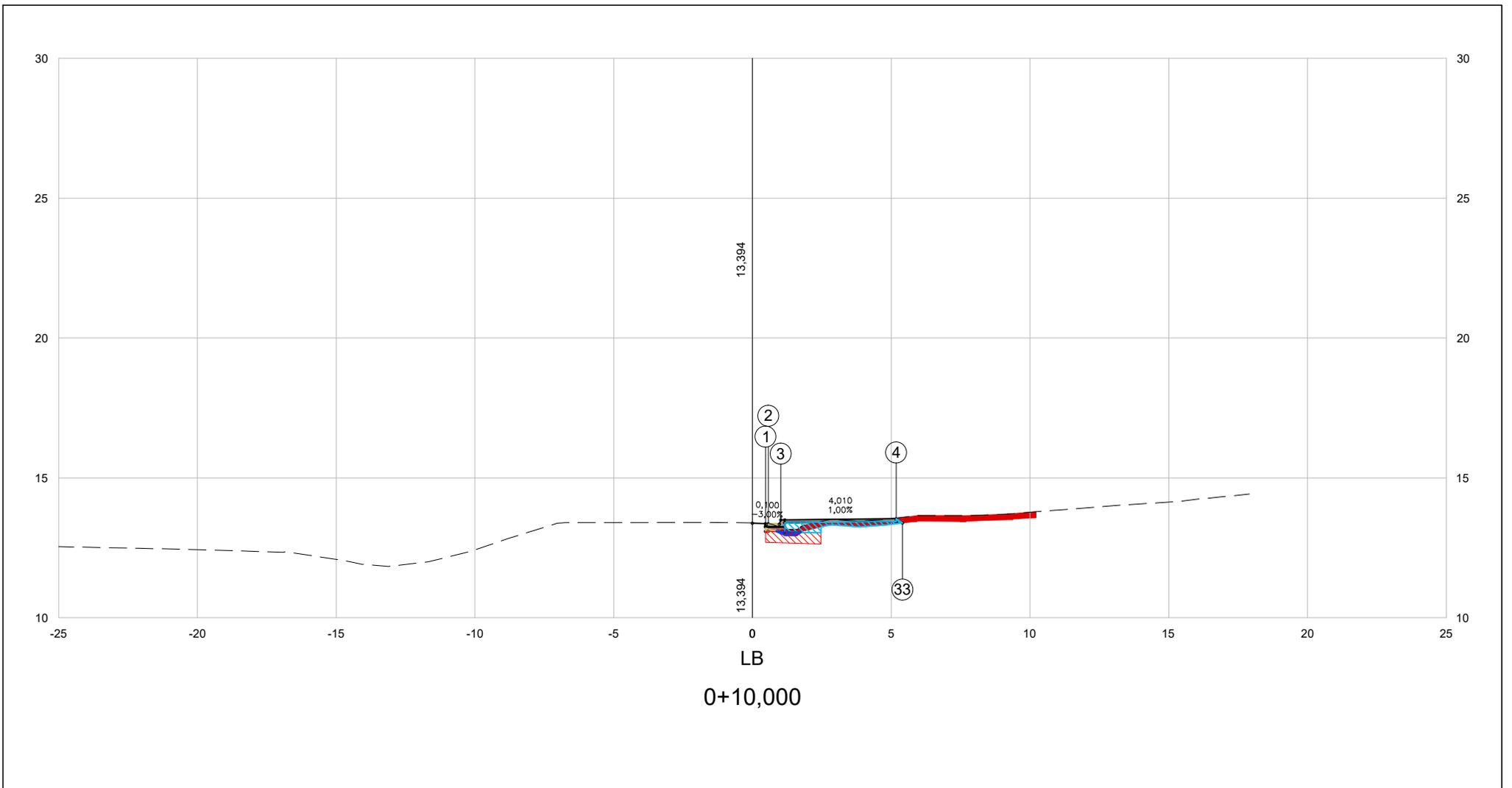


CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	1



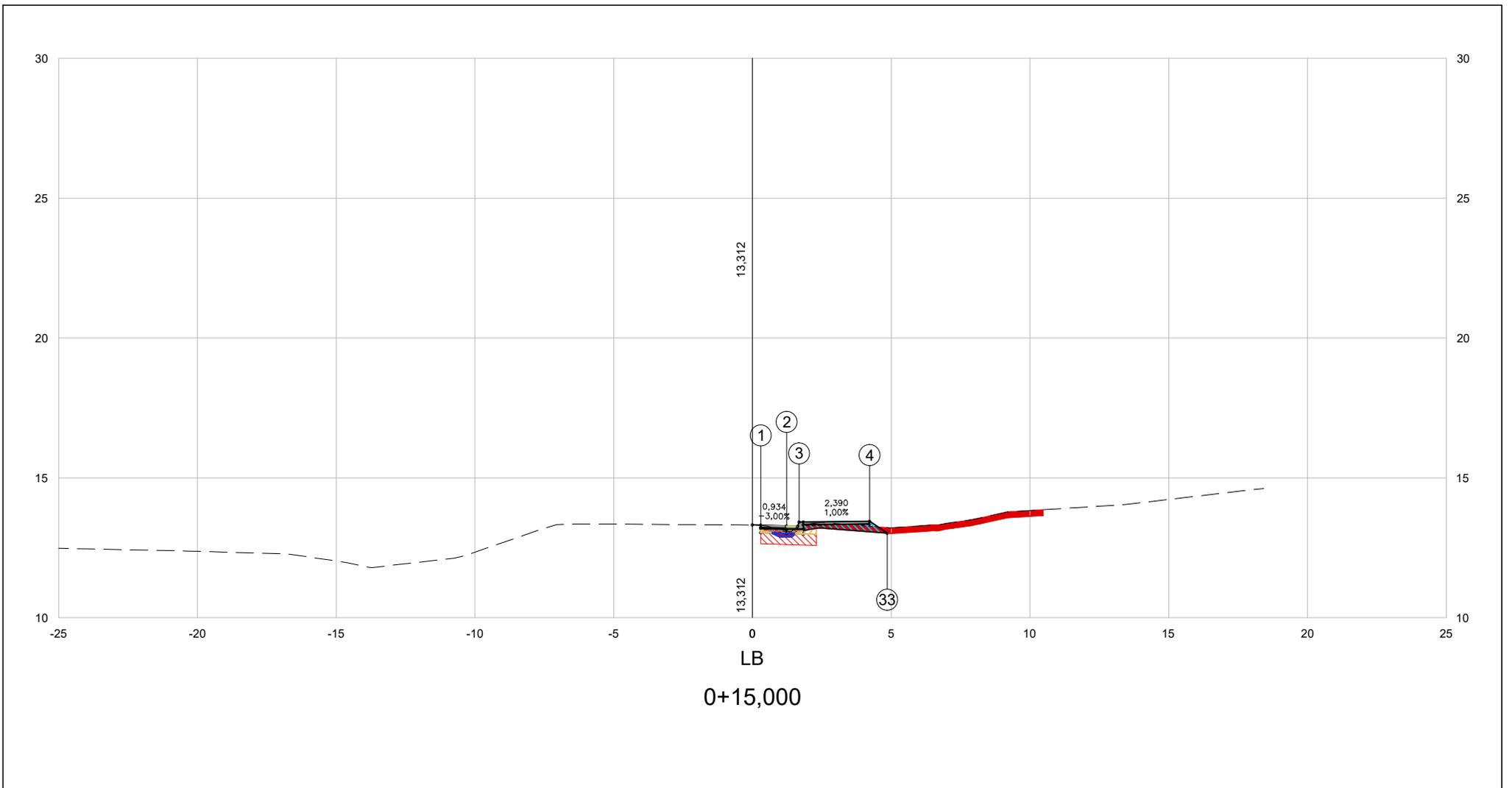
PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA					
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 1.652 13.385	2 2.036 13.374	3 2.486 13.512	4 5.823 13.544	33 6.148 13.327

EMITENTE 	0+5,000 Cota terreno = 13,455 Cota projeto = 13,455	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>0,05 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,04 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	0,05 m ²	Área Aterro	0,04 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS SUL	 CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 2
		Área Corte	0,05 m ²							
Área Aterro	0,04 m ²									



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA	1	2	3	4	33
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	0.471 13.363	0.571 13.360	1.021 13.498	5.182 13.539	5.409 13.387

EMITENTE 	0+10,000 Cota terreno = 13,394 Cota projeto = 13,394	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>0,02 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,08 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	0,02 m ²	Área Aterro	0,08 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS SUL	
		Área Corte	0,02 m ²					
Área Aterro	0,08 m ²							
CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 3						



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA						
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0.303 13.311	2 1.237 13.283	3 1.687 13.421	4 4.227 13.445	33 4.860 13.023	

EMITENTE

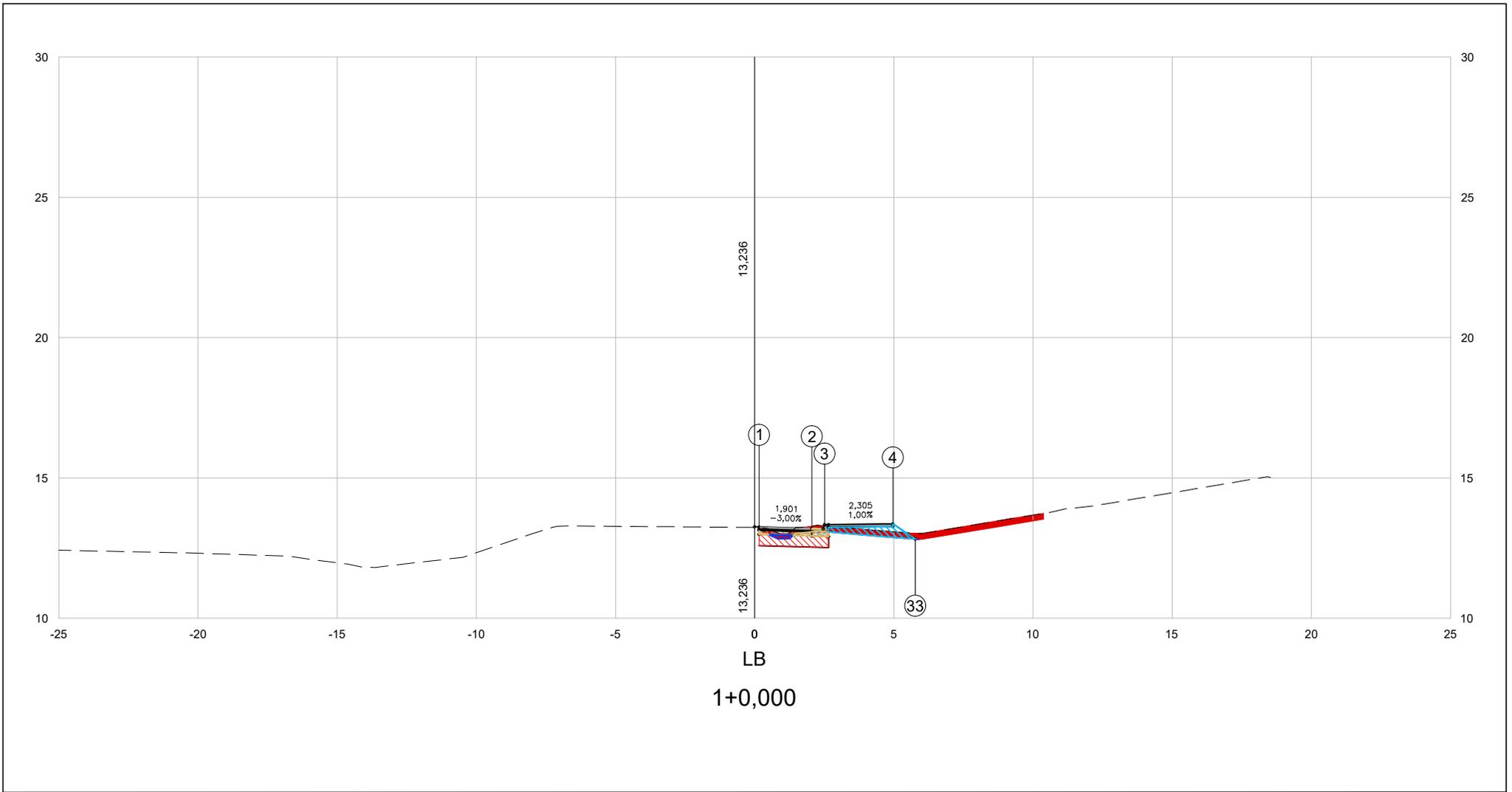
0+15,000	
Cota terreno =	13,312
Cota projeto =	13,312

Área Corte	0,04 m ²
Área Aterro	0,08 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL

CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 4
--	-----------------	------------



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA	1	2	3	4	33
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	0.159 13.258	2.060 13.201	2.510 13.339	4.966 13.362	5.773 12.824

EMITENTE

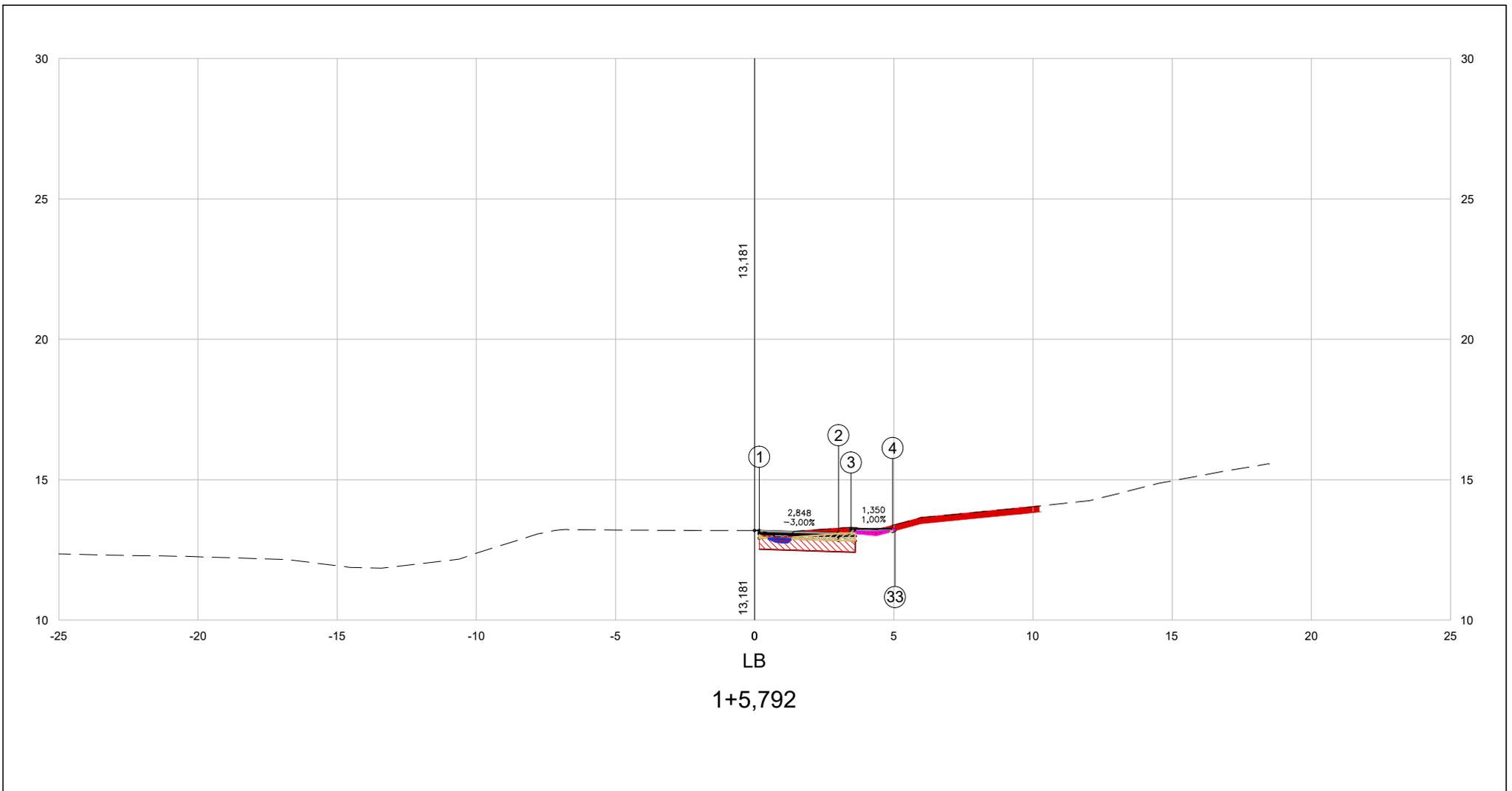
1+0,000	
Cota terreno =	13,236
Cota projeto =	13,236

Área Corte	0,18 m ²
Área Aterro	0,08 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

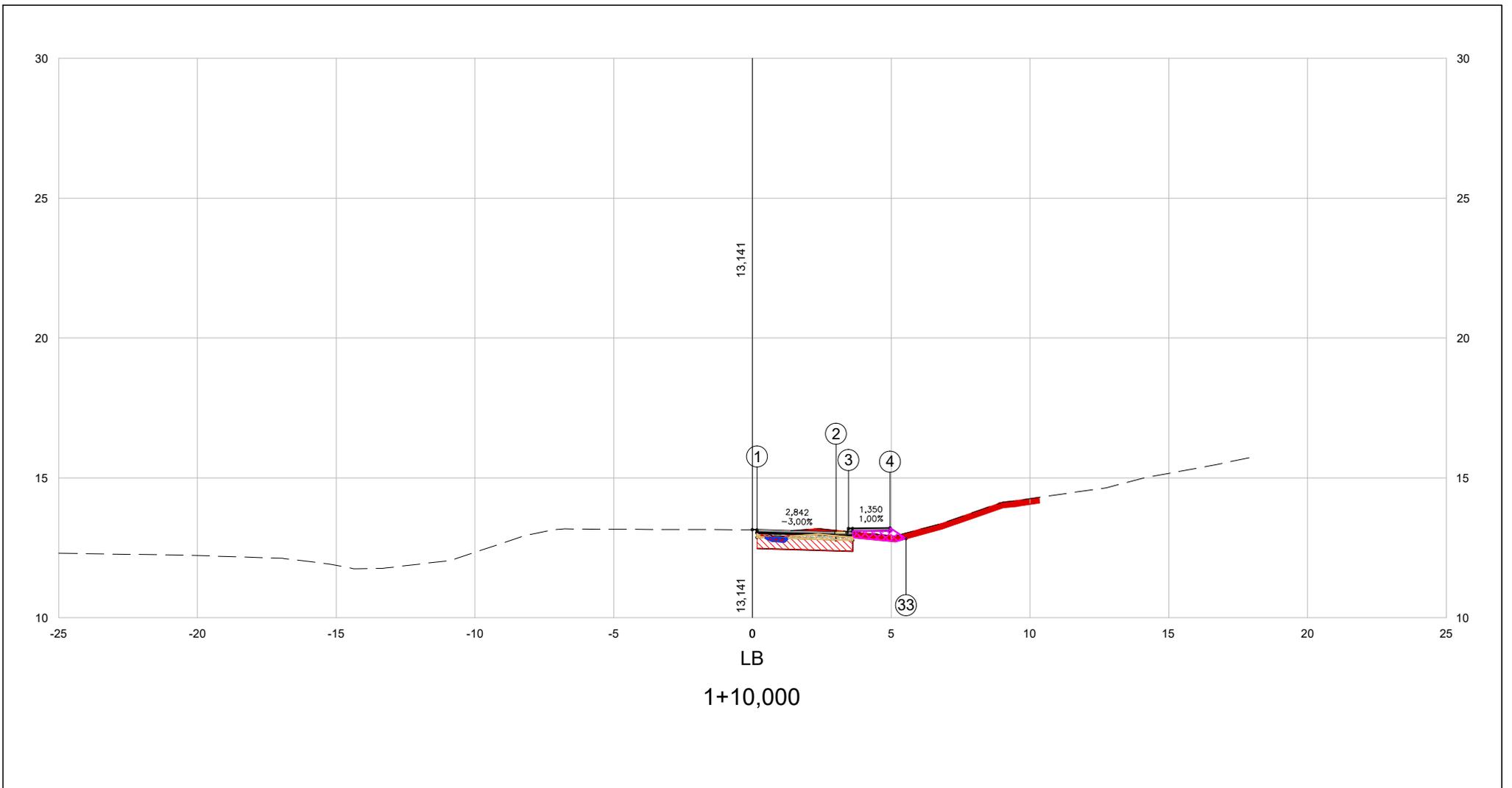
RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL

CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	5



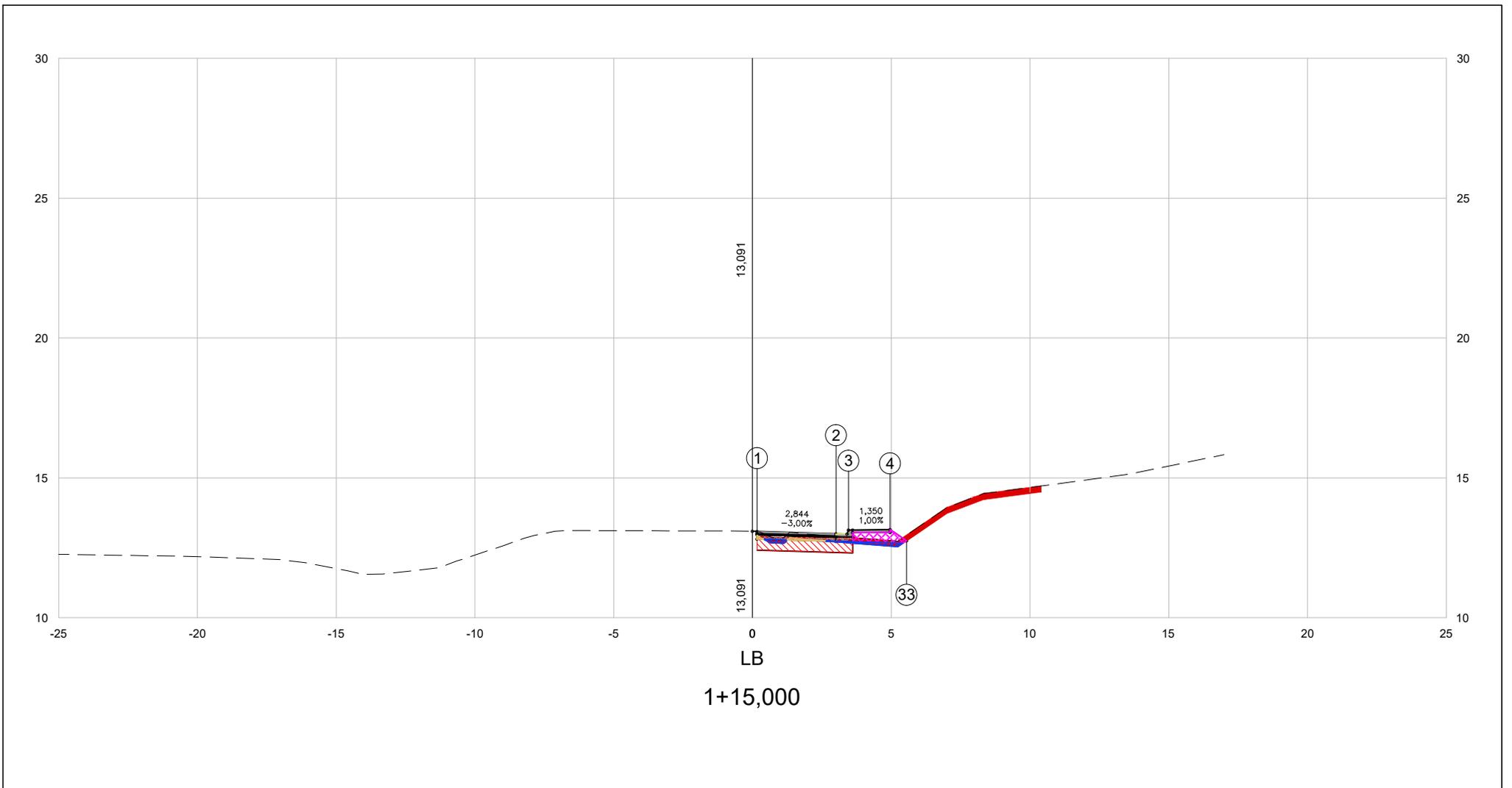
PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA							
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA		1	2	3	4	33	
		0,166	3,014	3,464	4,964	5,048	
		13,192	13,106	13,244	13,258	13,202	

EMITENTE	1+5,792	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>0,43 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,09 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	0,43 m ²	Área Aterro	0,09 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS SUL	 ANTT AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES	CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 6
Área Corte	0,43 m ²										
Área Aterro	0,09 m ²										



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA						
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0.171 13.144	2 3.013 13.058	3 3.463 13.196	4 4.963 13.210	33 5.536 12.828	

EMITENTE 	1+10,000 Cota terreno = 13,141 Cota projeto = 13,141	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>0,31 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,08 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	0,31 m ²	Área Aterro	0,08 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS SUL	
		Área Corte	0,31 m ²					
Área Aterro	0,08 m ²							
CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 7						



LB
1+15,000

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

PTO.	1	2	3	4	33
DIST.	0.167	3.011	3.461	4.961	5.557
COTA	13.087	13.001	13.139	13.153	12.756

EMITENTE



1+15,000

Cota terreno =	13,091
Cota projeto =	13,091

Área Corte	0,06 m ²
Área Aterro	0,25 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

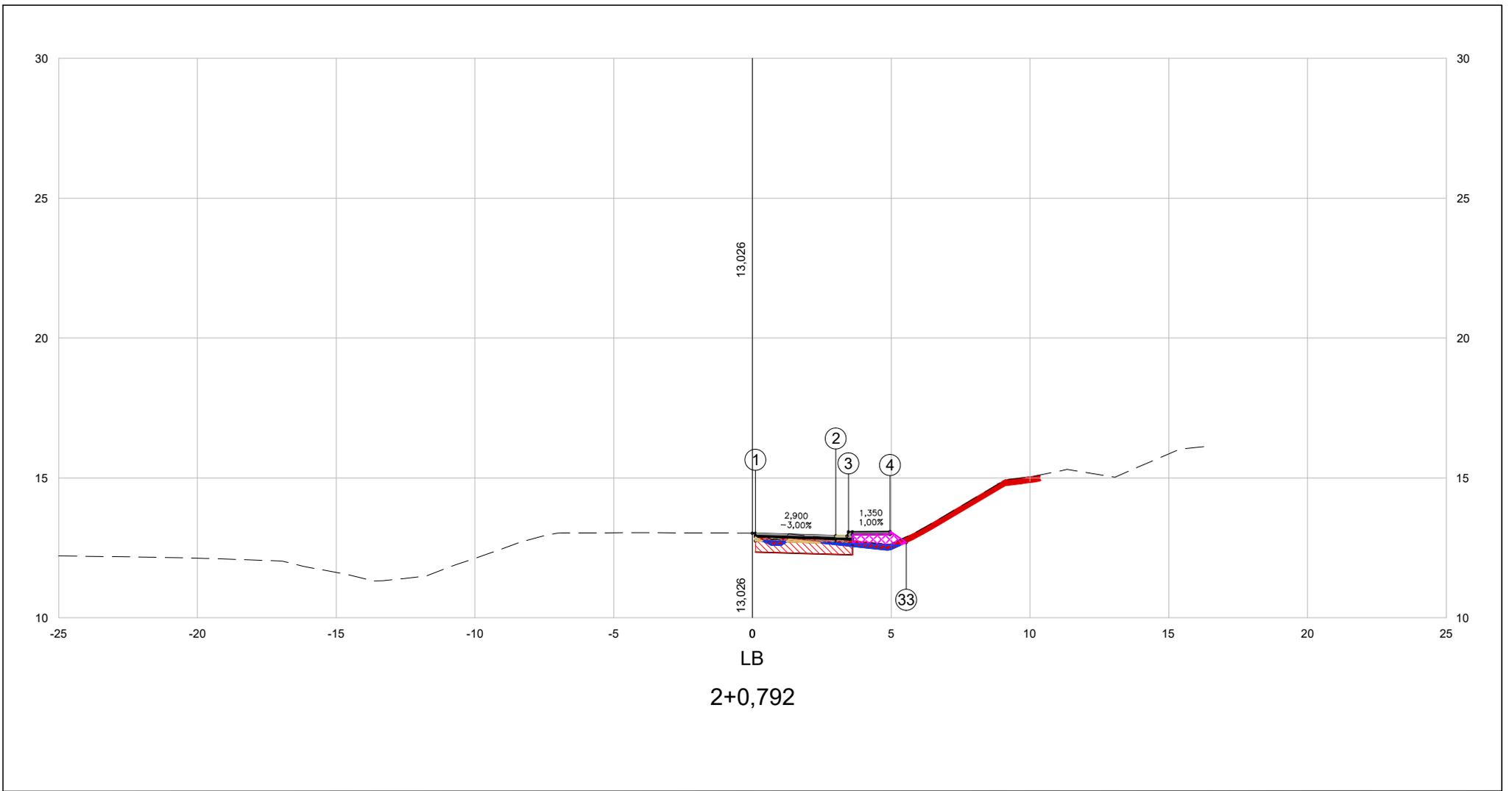
RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL



CÓDIGO:
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

ESCALA
1:200

FOLHA
8



LB
2+0,792

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

PTO.	1	2	3	4	33
DIST.	0.109	3.009	3.459	4.959	5.546
COTA	13.022	12.935	13.073	13.087	12.695

EMITENTE



2+0,792

Cota terreno =	13,026
Cota projeto =	13,026

Área Corte	0,07 m ²
Área Aterro	0,35 m ²

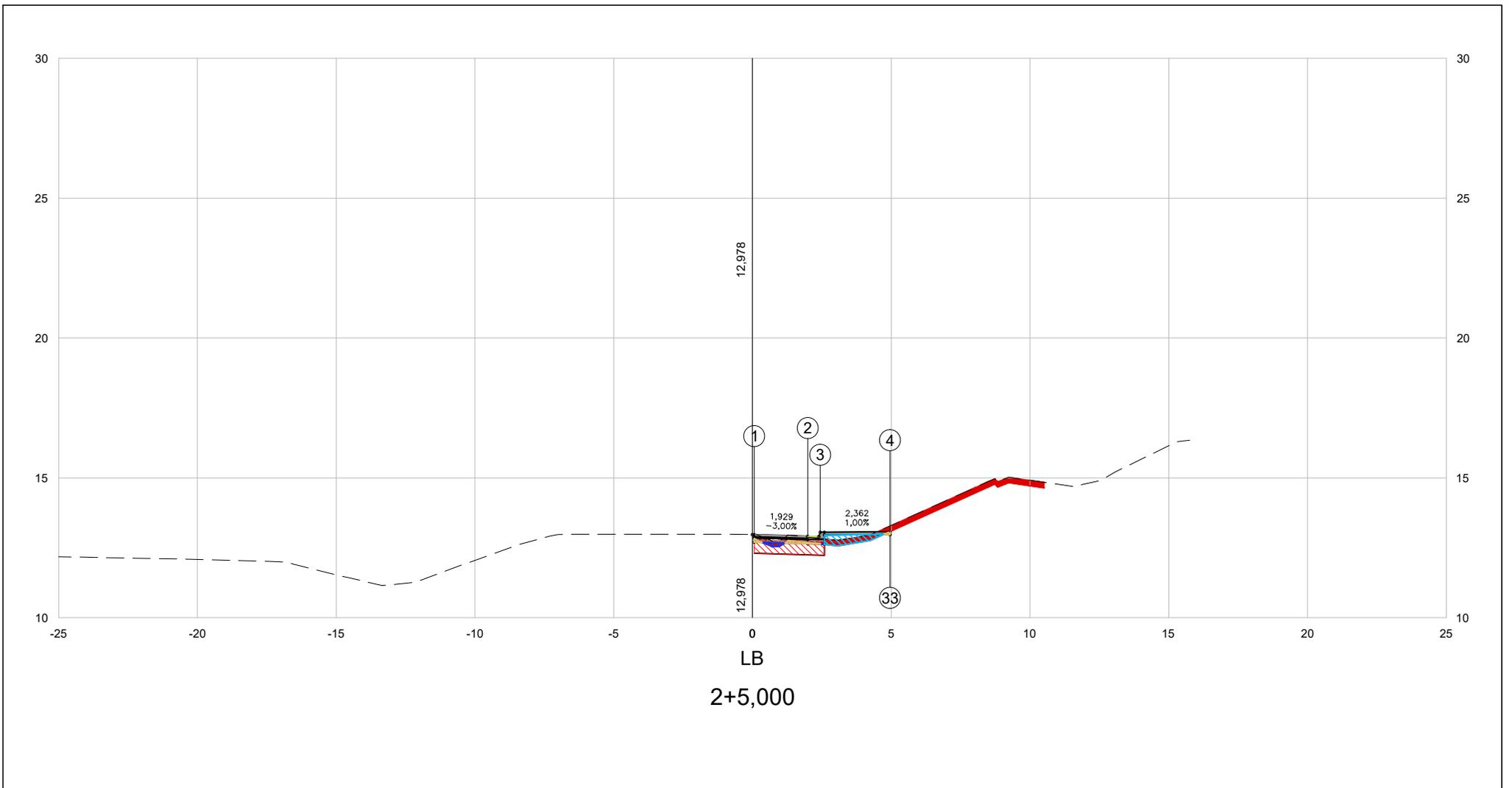
NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL



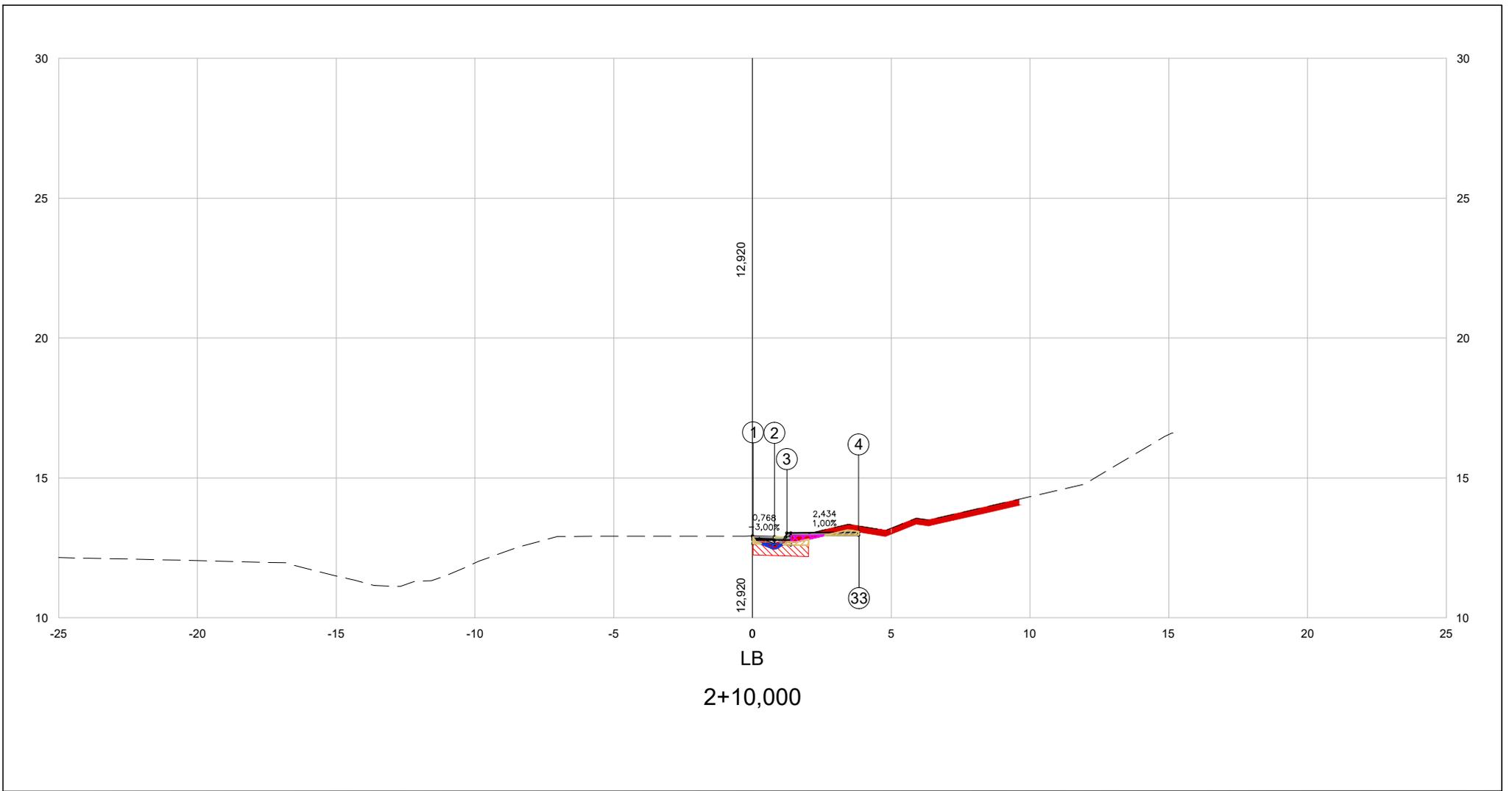
CÓDIGO:
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

ESCALA	FOLHA
1:200	9



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA					
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0,067 12,975	2 1,996 12,917	3 2,446 13,055	4 4,958 13,079	33 4,964 13,085

EMITENTE 	2+5,000 Cota terreno = 12,978 Cota projeto = 12,978	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>0,09 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,09 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	0,09 m ²	Área Aterro	0,09 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS SUL	 CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 10
		Área Corte	0,09 m ²							
Área Aterro	0,09 m ²									



LB
2+10,000

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

	1	2	3	4	33
PTO.	0,023	0,791	1,241	3,826	3,847
DIST.					
COTA	12,919	12,896	13,034	13,059	13,079

EMITENTE

2+10,000

Cota terreno = 12,920
Cota projeto = 12,920

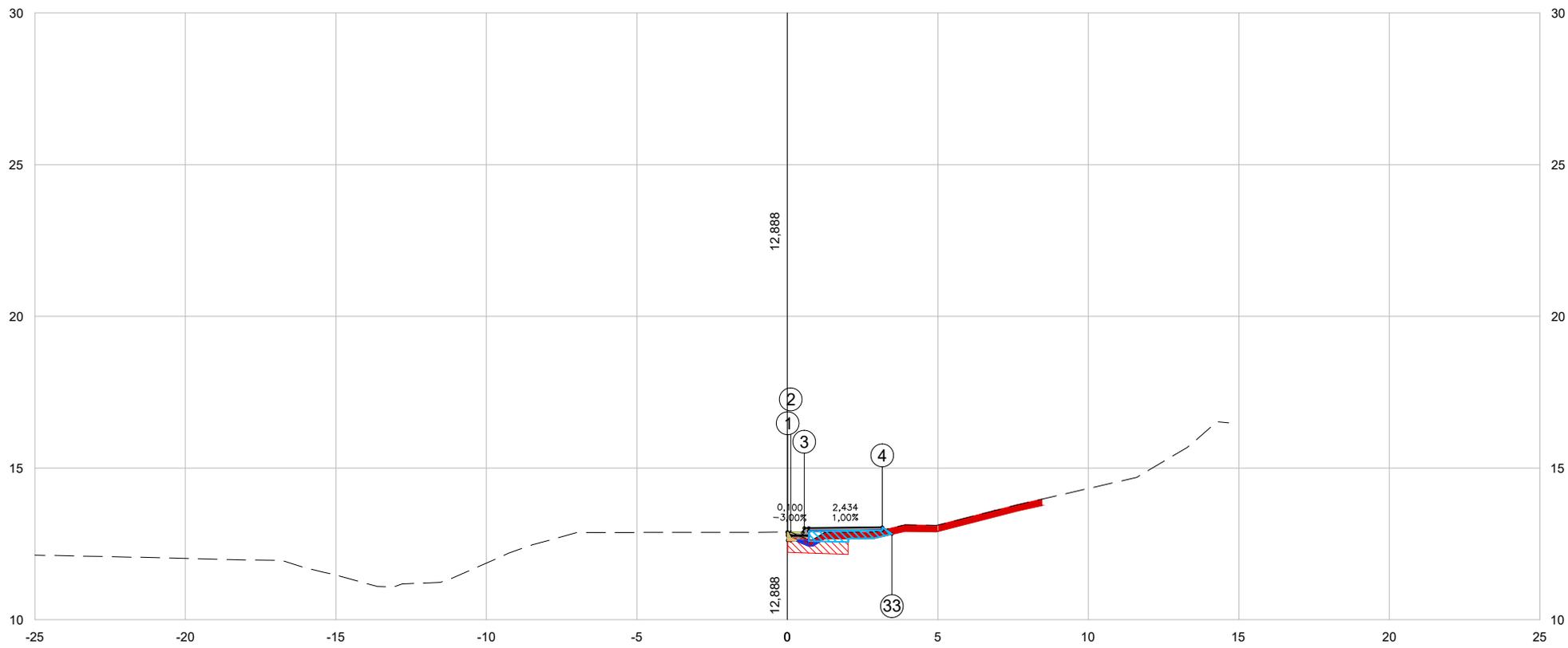
Área Corte	0,18 m ²
Área Aterro	0,07 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL



CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	11



LB
2+12,792

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

	1	2	3	4	33
PTO.	0,019	0,119	0,569	3,153	3,481
DIST.					
COTA	12,887	12,884	13,022	13,047	12,828

EMITENTE

2+12,792

Cota terreno =	12,888
Cota projeto =	12,888

Área Corte	0,02 m ²
Área Aterro	0,07 m ²

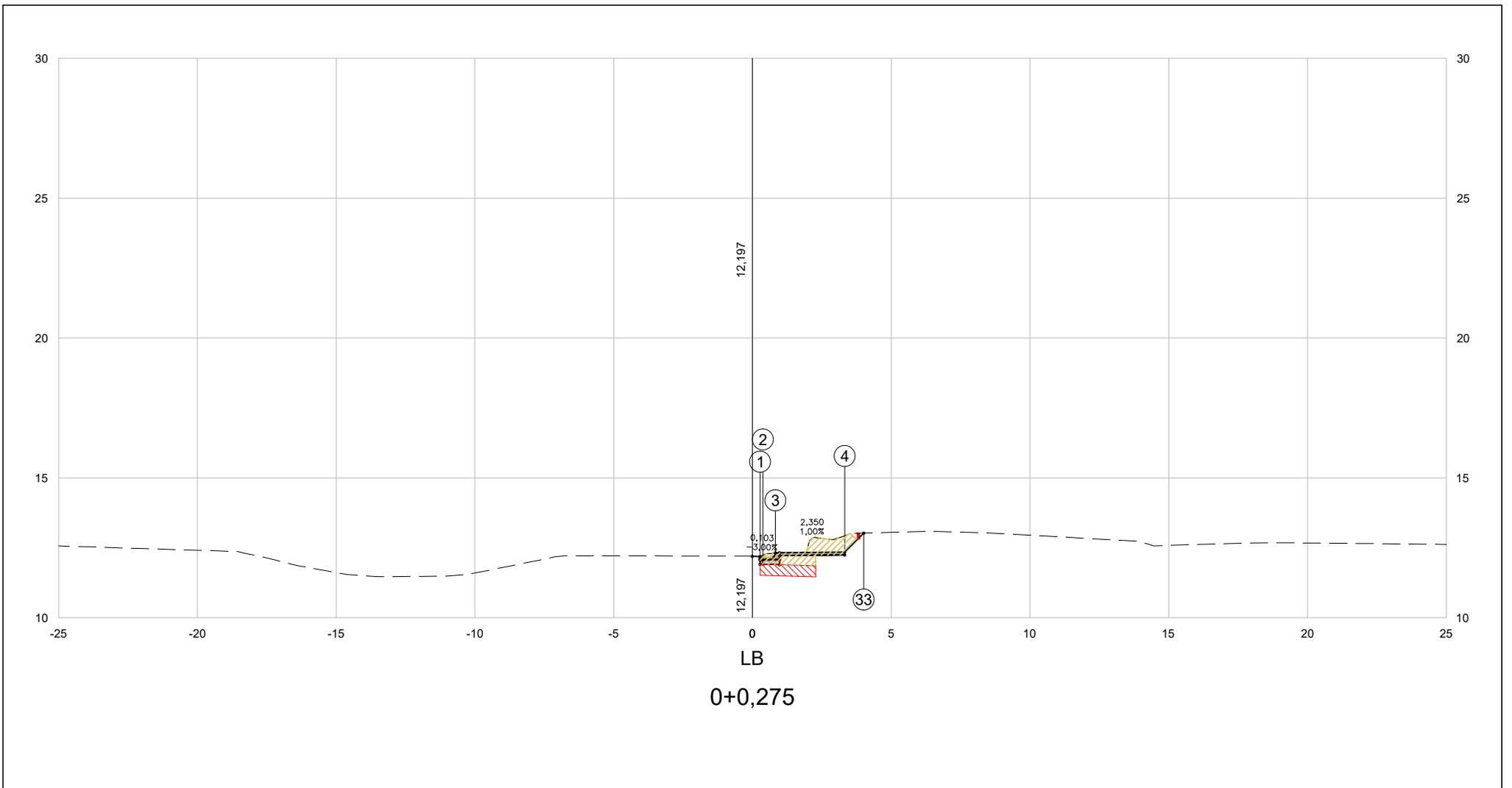
NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS SUL



CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	12

3. PONTO DE ÔNIBUS NORTE



0+0,275

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO

PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO

PTO. DIST. COTA

	1	2	3	4	33
PTO.	0,277	0,380	0,830	3,330	
DIST.					4,012
COTA	12,189	12,186	12,324	12,347	13,029

EMITENTE



0+0,275

Cota terreno =	12,197
Cota projeto =	12,197

Área Corte	1,32 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

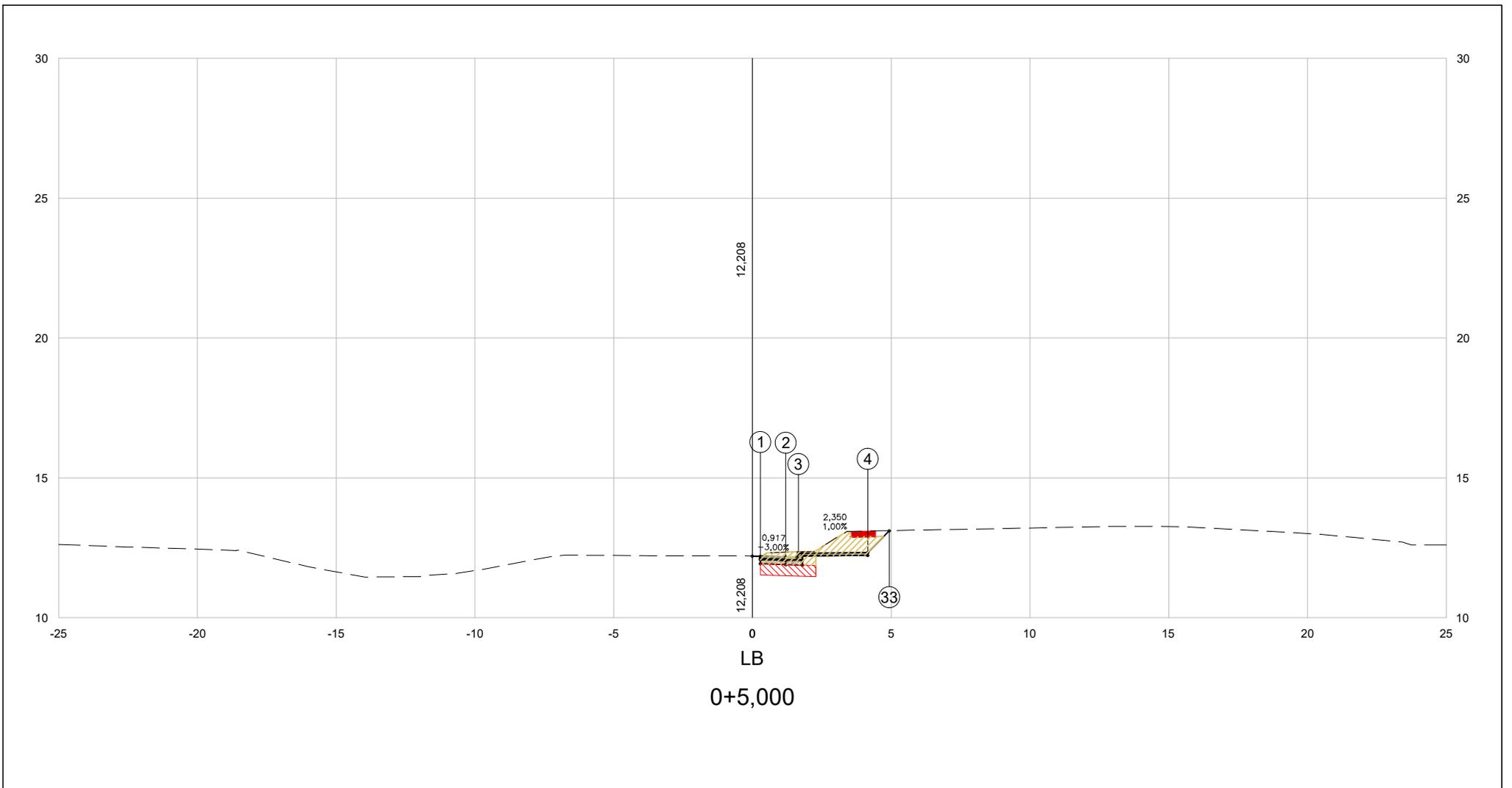
RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE



CÓDIGO:
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

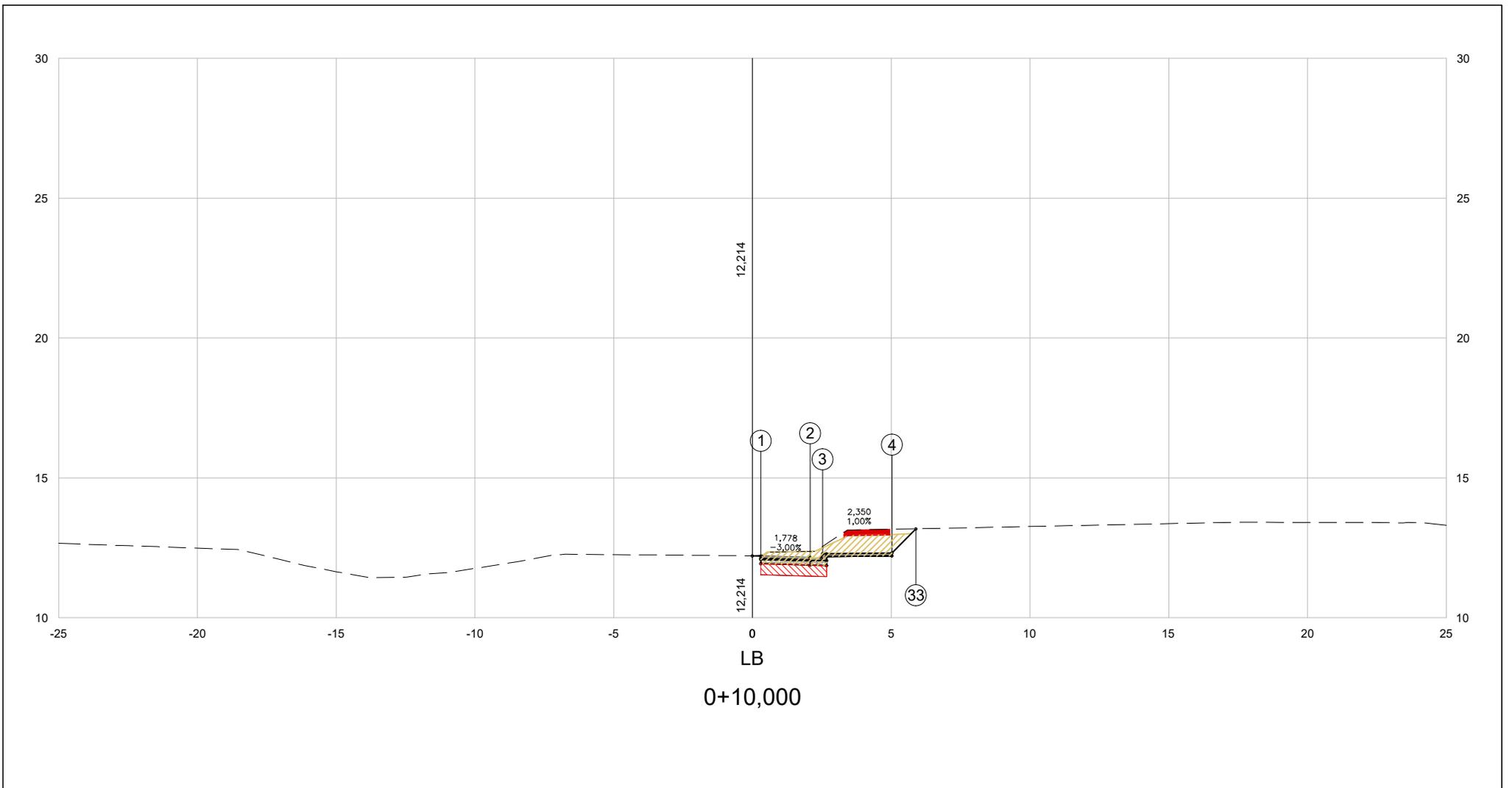
ESCALA
1:200

FOLHA
1



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA						
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0.289 12.199	2 1.205 12.172	3 1.655 12.310	4 4.155 12.333	33 4.936 13.114	

EMITENTE 	0+5,000 Cota terreno = 12,208 Cota projeto = 12,208	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>1,98 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,00 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	1,98 m ²	Área Aterro	0,00 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS NORTE	
		Área Corte	1,98 m ²					
Área Aterro	0,00 m ²							
CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 2						



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA					
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0.301 12.205	2 2.079 12.152	3 2.529 12.290	4 5.029 12.314	33 5.894 13.179

EMITENTE

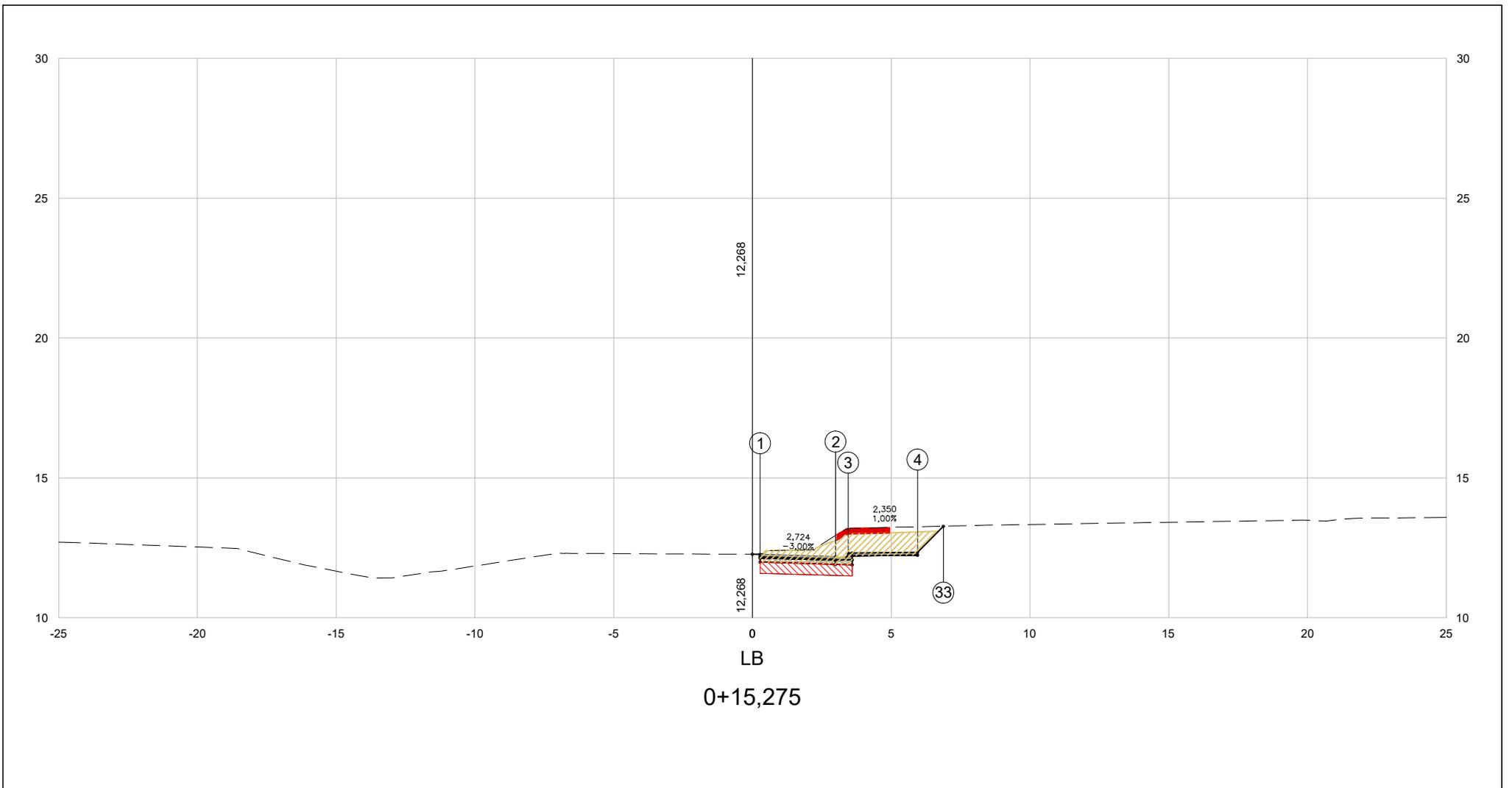
0+10,000	
Cota terreno =	12,214
Cota projeto =	12,214

Área Corte	2,95 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

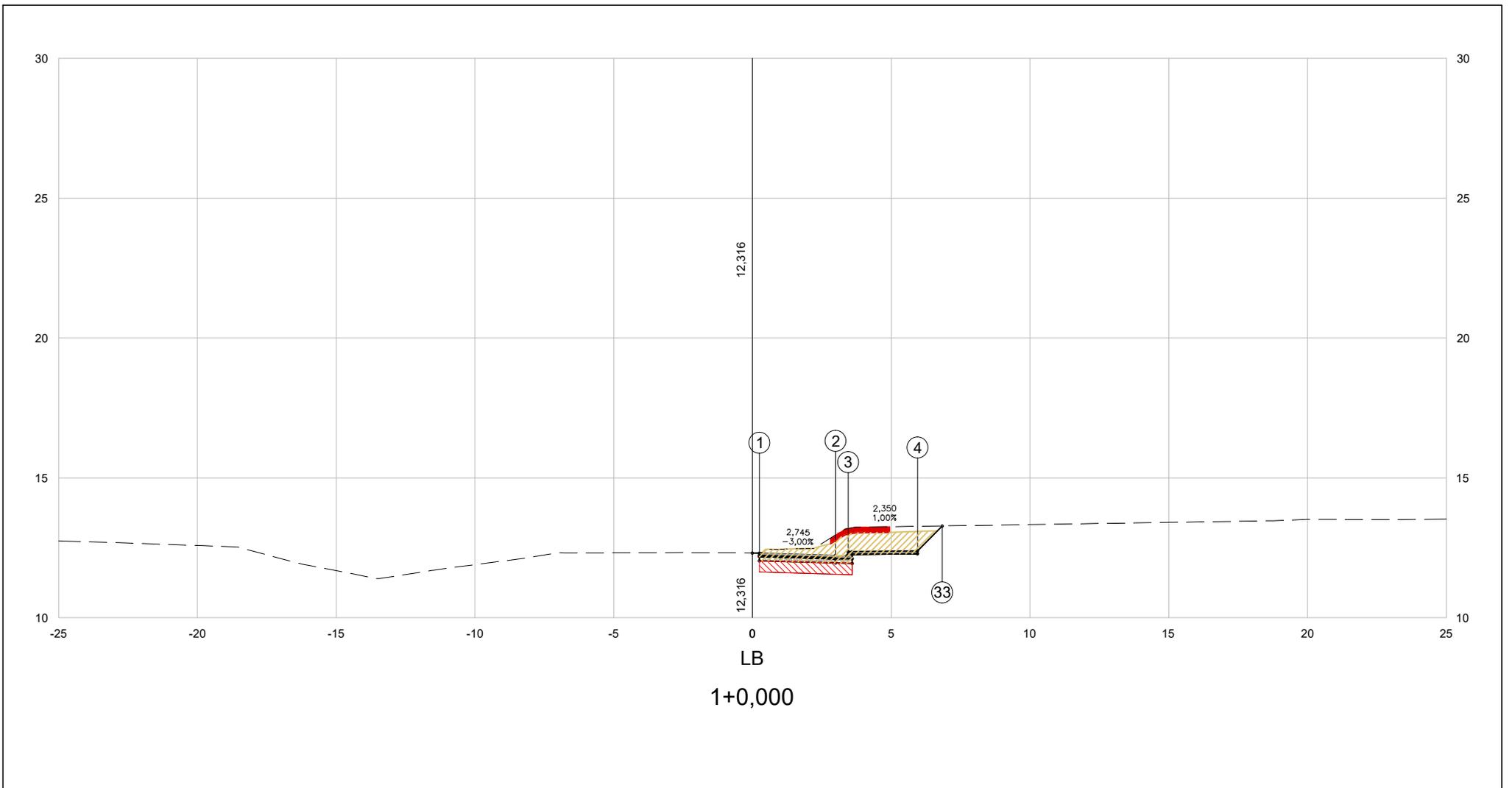
RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE

CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	3



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA	1	2	3	4	33
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	0,276	3,000	3,450	5,950	6,884
		12,260	12,178	12,316	12,339	13,274

EMITENTE 	0+15,275 Cota terreno = 12,268 Cota projeto = 12,268	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>4,17 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,00 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	4,17 m ²	Área Aterro	0,00 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS NORTE	 CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 4
		Área Corte	4,17 m ²							
Área Aterro	0,00 m ²									



1+0,000

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

	1	2	3	4	33
PTO.	0.255	3.000	3.450	5.950	6.845
DIST.					
COTA	12.308	12.226	12.364	12.387	13.282

EMITENTE

1+0,000

Cota terreno = 12,316
Cota projeto = 12,316

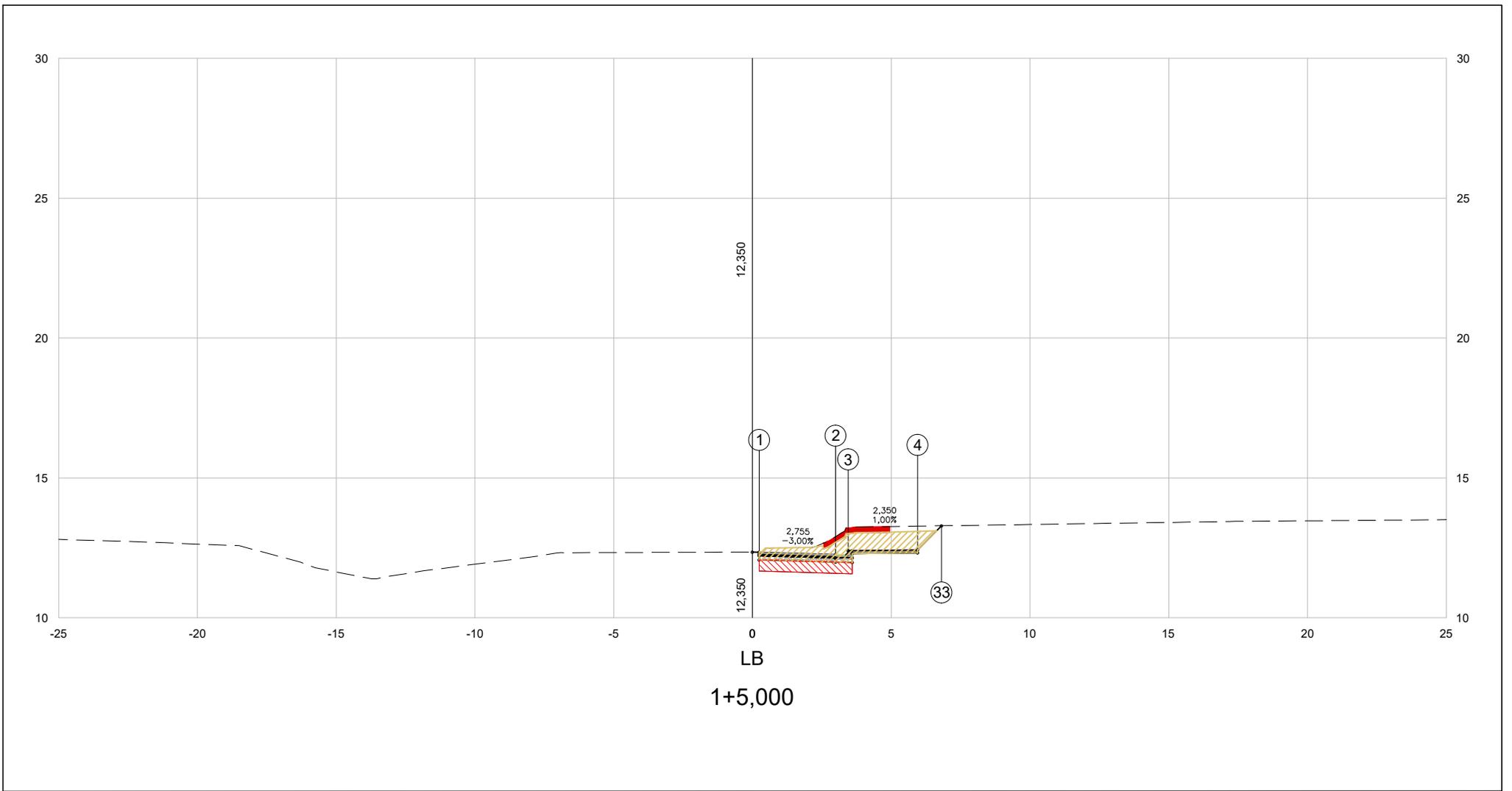
Área Corte	4,02 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE



CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	5



LB
1+5,000

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

	1	2	3	4	33
PTO.	0.245	3.000	3.450	5.950	6.817
DIST.					
COTA	12.342	12.260	12.398	12.421	13.288

EMITENTE

1+5,000

Cota terreno = 12,350
Cota projeto = 12,350

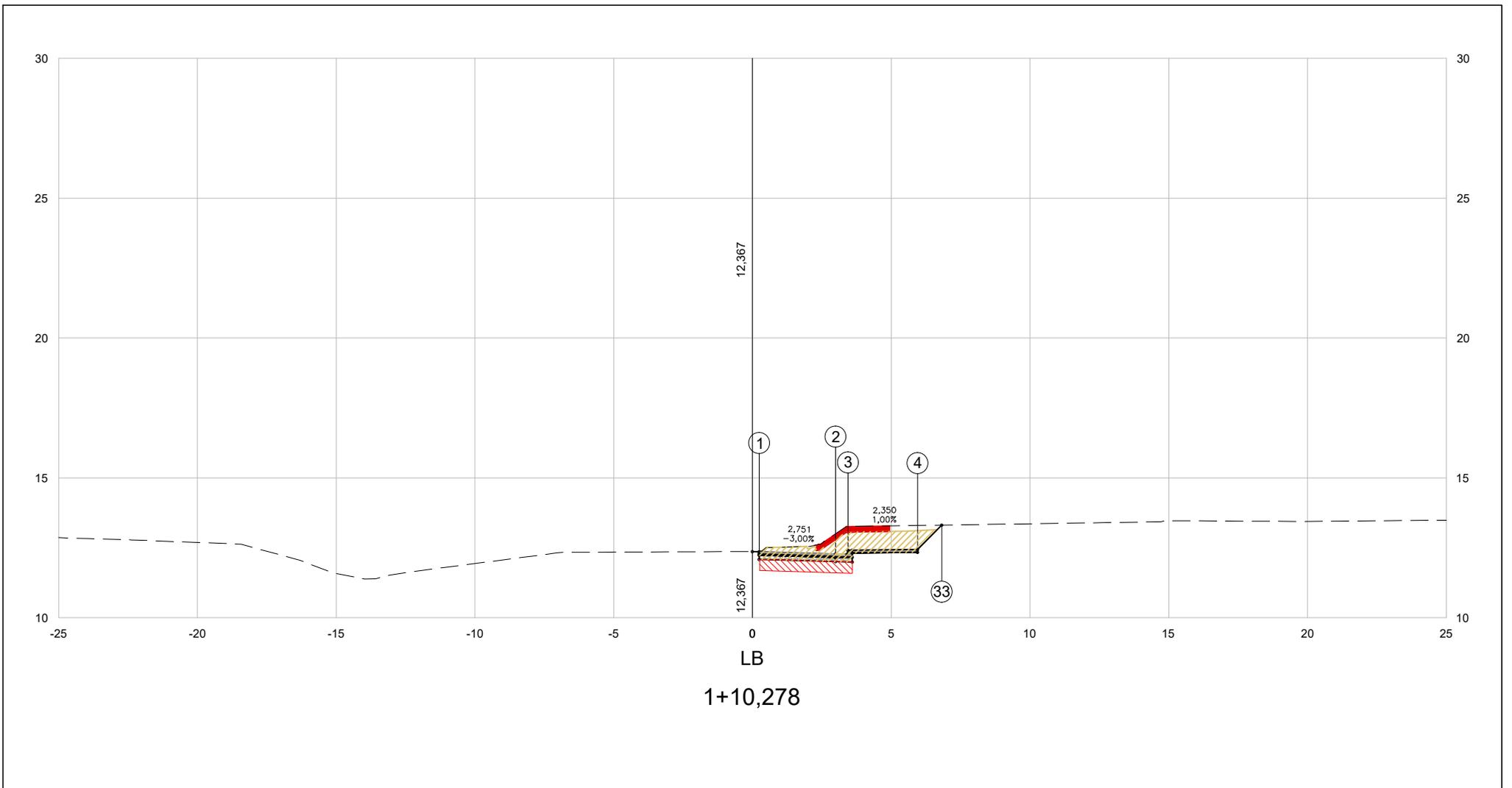
Área Corte	3,87 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE



CÓDIGO:	ESCALA	FOLHA
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	1:200	6



LB
1+10,278

PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO PTO. DIST. COTA

PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO PTO. DIST. COTA

	1	2	3	4	33
PTO. DIST.	0.249	2.999	3.449	5.949	6.822
COTA	12.360	12.277	12.415	12.439	13.311

EMITENTE



1+10,278

Cota terreno =	12,367
Cota projeto =	12,367

Área Corte	3,92 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

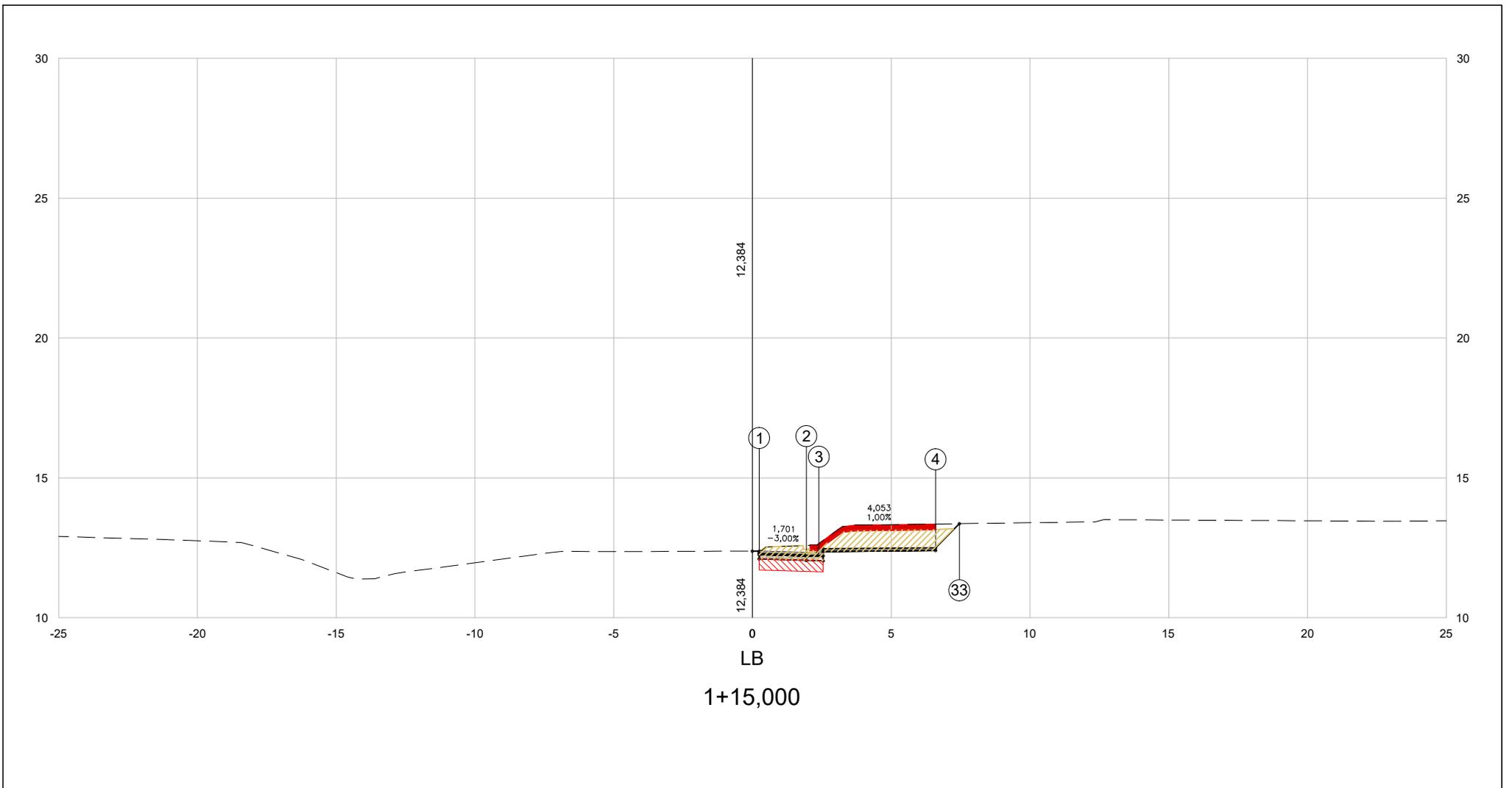
NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE



CÓDIGO:
NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

ESCALA	FOLHA
1:200	7



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA	1	2	3	4	33
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	0.246 12.376	1.947 12.325	2.397 12.463	6.600 12.504	7.458 13.362

EMITENTE

1+15,000

Cota terreno = 12,384
Cota projeto = 12,384

Área Corte	4,01 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

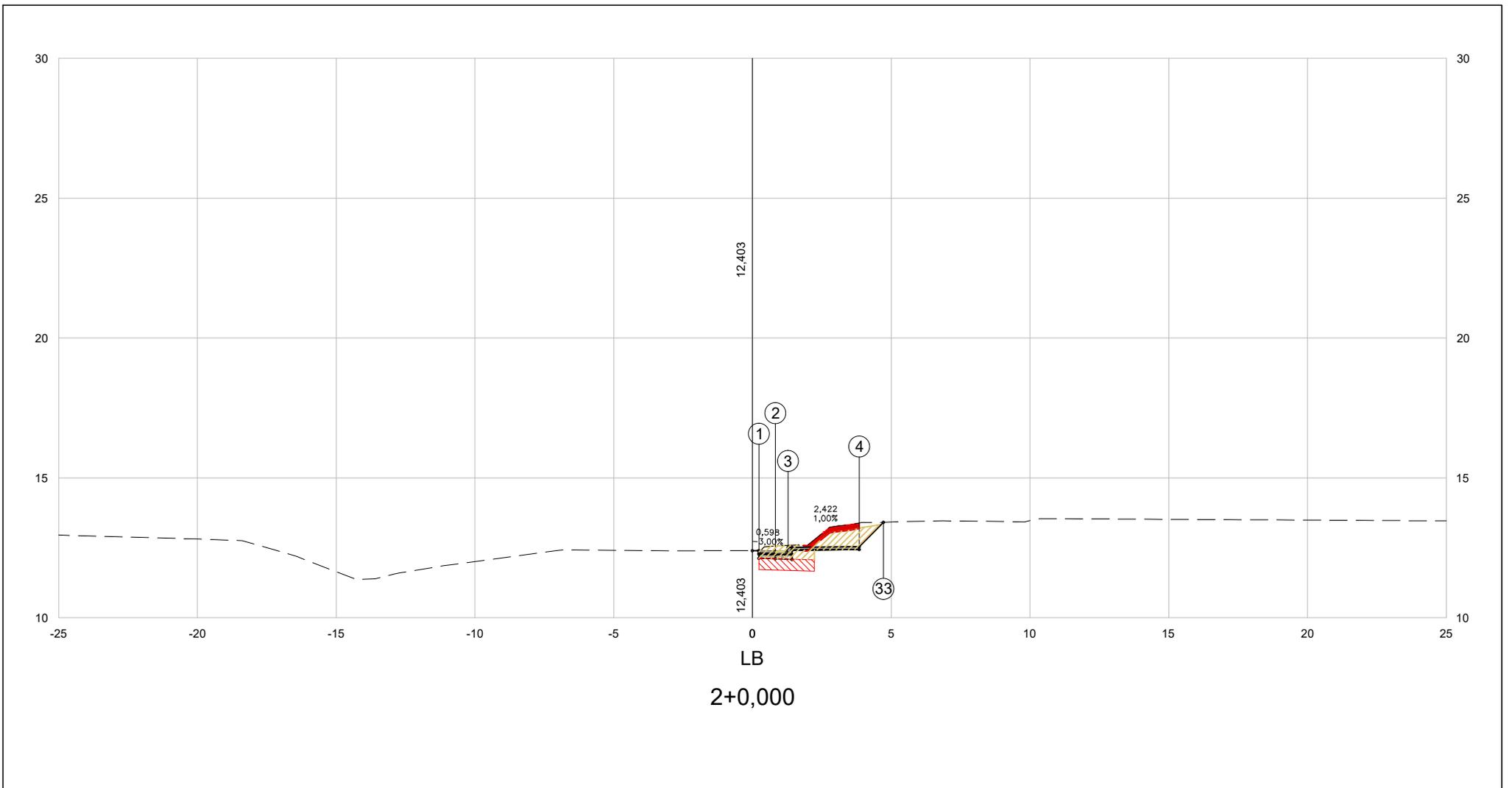
NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE

CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

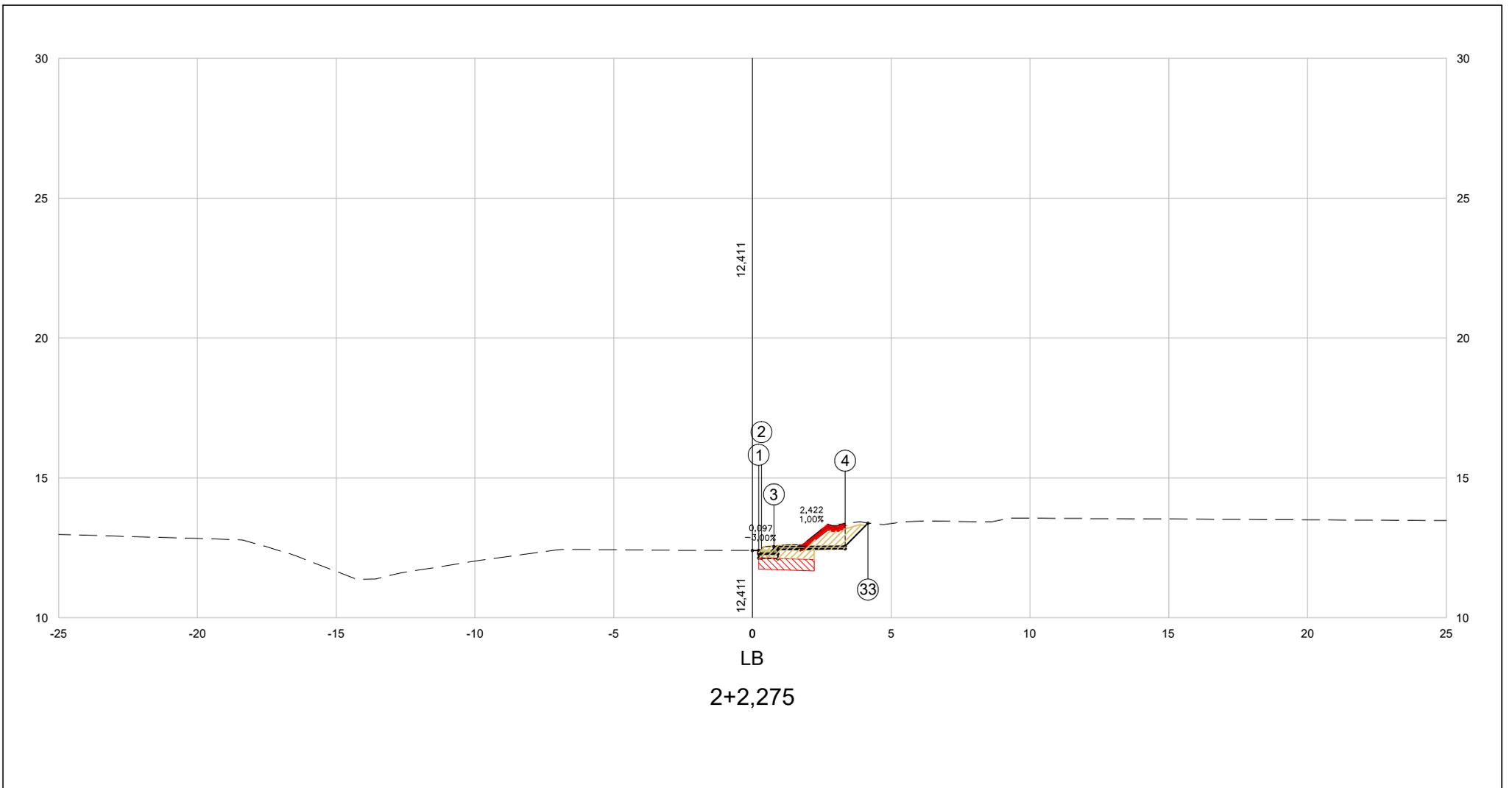
ESCALA: 1:200

FOLHA: 8



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA					
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0,234 12,396	2 0,832 12,378	3 1,282 12,516	4 3,855 12,540	33 4,728 13,413

EMITENTE 	2+0,000 Cota terreno = 12,403 Cota projeto = 12,403	<table border="1"> <tr> <td>Área Corte</td> <td>1,79 m²</td> </tr> <tr> <td>Área Aterro</td> <td>0,00 m²</td> </tr> </table>	Área Corte	1,79 m ²	Área Aterro	0,00 m ²	NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIA BR-101/SC PONTO DE ONIBUS NORTE	
		Área Corte	1,79 m ²					
Área Aterro	0,00 m ²							
CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001	ESCALA 1:200	FOLHA 9						



PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO	PTO. DIST. COTA					
PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO	PTO. DIST. COTA	1 0,228 12,404	2 0,325 12,402	3 0,775 12,540	4 3,348 12,564	33 4,168 13,384

EMITENTE

2+2,275

Cota terreno = 12,411
Cota projeto = 12,411

Área Corte	1,36 m ²
Área Aterro	0,00 m ²

NOTA DE SERVIÇO DE PLATAFORMA ACABADA E SEÇÕES TRANSVERSAIS

RODOVIA BR-101/SC
PONTO DE ONIBUS NORTE

CÓDIGO: NS-SC0000101-342.500-000-P001/001

ESCALA: 1:200

FOLHA: 10



Cód. Interno:
VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-TE/RT.A-003.RA

Cód. ANTT:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-G1-003-R0A

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.

Data de Emissão Inicial:
12/04/2022

Rodovia:
BR-101/SC

Projetista:
E322284-IT-RT-0078

Trecho:
Passarela – Sul e Norte - Km 345,000 (PER) / Km 342,500 (SNV)

Objeto:
As Built - Relatório Técnico de Orientação de Terraplenagem

Documentos de Referência:

- DNIT 104/2009 – ES Serviços Preliminares
- DNIT 105/2009 – ES Caminhos de Serviço
- DNIT 106/2009 – ES Cortes
- DNIT 107/2009 – ES Empréstimos
- DNIT 108/2009 – ES Aterros

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:



A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
00	12/04/2022	Emissão Inicial	EPC		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	Via Costeira	ANTT

ÍNDICE

1. PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS	3
2. PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS DE TERRAPLENAGEM.....	4

1. PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM														LEGENDA: C = Corte / A = Aterro / CR = Corte Revest. / CG = Corte Mat. Granular / ESC = Escalonamento / RESC = Recomp. Escalonamento / RS = REMOÇÃO DO SUBLEITO / E = Empréstimo /			
RODOVIA: BR-101		LOTE: -		TRECHO: PASSARELA - KM 342+500									SUBTRECHO: -				
INTERVENÇÕES	Nº CORTE	LOCALIZAÇÃO ESTACA DE ORIGEM		DEMOLIÇÃO REVEST.	VOLUME DE CORTE (m³)						APLICAÇÃO	VOLUME DE ATERRO (m³)					
					ESCAVAÇÃO					Nº ATERRO		LOCALIZAÇÃO		DMT (km)			
					SOLO MOLE	SOLO COMP.	TROCA SOLO	1ªCat	2ªCat			Granular	3ªCat		ESCALON.	ESTACA DE DESTINO	
COMPENS. LONG.	C1	0+0,275	2+2,275	-	-	-	-	54,85	-	-	-	-	ATERRO 100% PI	A1	0+0,275	2+2,275	0,020
COMPENS. OUTRO EIXO	C1	0+0,275	2+2,275	-	-	-	-	32,52	-	-	-	-	ATERRO 100% PI	A2.2	0+2,000	2+12,792	2,400
COMPENS. OUTRO EIXO	C1	0+0,275	2+2,275	-	-	-	-	12,95	-	-	-	-	AT. MANUAL SOQ. VIBRAT. (OMBRO)	A2.3	1+5,792	2+12,792	2,400
MATERIAL EXCED. P/BOTA-FORA	C1	0+0,275	2+2,275	-	-	-	-	84,14	-	-	-	-	MATERIAL EXCEDENTE	BF-01	BF-01 - EMPR. RAINOR - KM 357,6		16,700
COMPENS. LONG.	C2	0+2,000	2+12,792	-	-	-	-	22,41	-	-	-	-	ATERRO 100% PN	A2.1	0+2,000	2+12,792	0,020
COMPENS. LONG.	C2	0+2,000	2+12,792	-	-	-	-	34,06	-	-	-	-	ATERRO 100% PI	A2.2	0+2,000	2+12,792	0,020

2. PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS DE TERRAPLENAGEM

Item	CÓDIGO	Discriminação	Un	Quant.
2.1		TERRAPLENAGEM		
2.1.1	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M ²	604,00
2.1.2	5501701	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	U	1,00
2.1.4	5915407	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MÃO OU SOLOS EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ - CARGA COM CARREGADEIRA E DESCARGA LIVRE	T	120,80
2.1.5	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	2.644,47
2.1.6	4413942	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA	M ³	204,94
2.1.7	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M ³	17,93
2.1.8	5503041	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	M ³	100,68
2.1.9	4805754	COMPACTAÇÃO MANUAL COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M ³	10,36
2.1.10	5501710	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 M	M ³	111,32
2.1.11	5502171	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M	M ³	45,47
2.1.12	5502836	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA NA DISTÂNCIA DE 3.000 M	M ³	84,14
2.1.13	5915321	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M ³ - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	2.161,32

2.5. Projeto de Pavimentação



Cód. Interno:

VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-PV/MC.A-001.RA

Cód. ANTT:

VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-MC-I2-001-R0A

Emitente:

EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.

Data de Emissão Inicial:

05/04/2022

Rodovia:

BR-101/SC

Projetista:

E322284-CP-MC-0048

Trecho:

Passarela – Sul e Norte - Km 345,000 (PER) / Km 342,500 (SNV)

Objeto:

As Built - Memória de Cálculo - Anteprojeto do Dimensionamento do Pavimento

Documentos de Referência:

Manual de Pavimentação DNIT;

ENGELOG Instrução para Elaboração de Projetos;

Projeto Executivo de Engenharia do Programa de Ampliação da Capacidade Rodoviária do corredor São Paulo – Curitiba – Florianópolis – Osório, segmento entre o km 329,90 e km 358,50, lote 26/SC.

Documentos de Resultantes:

VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-I2-001; e,

VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-I2-002.

A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
00	05/04/2022	Emissão Inicial	EPC		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	LOCALIZAÇÃO.....	4
3.	OBJETIVO	5
4.	PRESSUPOSTOS BÁSICOS	6
5.	PARÂMETROS DE PROJETO.....	7
5.1.	Tráfego	7
5.2.	Investigações Geotécnicas.....	9
5.3.	Materiais Constituintes do Subleito.....	9
6.	DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO COM BLOCOS PRÉ- MOLDADOS E INTERTRAVADOS DE CONCRETO	13
6.1.	Dimensionamento pelo Método CBR.....	13
6.2.	Dimensionamento pelo Método ABCP-ET27.....	14
6.3.	Estrutura Indicada.....	16
6.4.	Drenagem Subsuperficial	16
7.	CONTROLE DEFLECTOMÉTRICO PARA A EXECUÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO	17
8.	ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS.....	19
8.1.	Pavimento em Blocos Pré-moldados e Intertravados de Concreto	20
8.2.	Pintura Impermeabilizante	23
8.3.	Base de Brita Graduada Simples (BGS).....	23
8.4.	Regularização do Subleito	23
8.5.	Camada Final de Terraplenagem (CFT).....	24
8.6.	Drenos Subsuperficiais.....	24

1. APRESENTAÇÃO

A EPC Engenharia Projeto Consultoria S.A. apresenta a Memória de Cálculo do Dimensionamento do Pavimento referente ao Projeto dos Pontos de Ônibus do km 342,500 da BR-101/SC, sentidos Norte e Sul, incluindo:

- locação de ponto de ônibus na marginal norte da BR-101/SC;
- locação de ponto de ônibus na marginal sul da BR-101/SC

O presente documento contempla as análises das investigações geotécnicas implementadas, definição de parâmetros, concepção e dimensionamento das estruturas de pavimento e, ainda, definição das especificações de serviços aplicáveis.

2. LOCALIZAÇÃO

Os Pontos de Ônibus estão localizados nas marginais norte e sul da BR-101/SC, próximos a Passarela do km 345,000 (PER), correspondente ao km 342,500 (SNV), localizada no município de Tubarão.

3. OBJETIVO

O presente relatório tem a finalidade de descrever os procedimentos de cálculo utilizados para determinação da estrutura de pavimento novo a ser empregada na implantação dos pontos de ônibus. De modo geral, o presente documento contém:

- informações relativas à previsão do tráfego solicitante do pavimento, conforme Estudos de Tráfego;
- a avaliação da disponibilidade e características dos materiais da região para emprego em camadas de pavimento, sendo identificada a ocorrência de:
 - agregados pétreos britados (pedreiras comerciais);
 - jazidas de saibro (materiais predominantemente arenosos);
- considerações relativas ao tipo de estrutura adotada e parâmetros/premissas considerados no dimensionamento da estrutura do pavimento;
- a memória de cálculo do dimensionamento;
- dispositivos de drenagem subsuperficial;
- especificações básicas de materiais e serviços aplicáveis.

4. PRESSUPOSTOS BÁSICOS

Os seguintes pressupostos básicos foram observados para a concepção e dimensionamento das estruturas de pavimento:

- I. Deverá existir sempre uma drenagem superficial adequada e o lençol d'água subterrâneo deverá estar a, no mínimo, 1,5 m em relação à camada final de terraplenagem.
- II. II.A camada final de terraplenagem (fundação/subleito da estrutura de pavimento) deverá ser constituída por solos com capacidade de suporte igual ao superior ao $CBR_{PROJ.}$, com os materiais compactados na energia do Proctor Intermediário (referência da energia executada nos ensaios).
- III. As camadas constituintes das estruturas de pavimento deverão ser executadas de acordo com as especificações técnicas do DNIT, do DAER-RS e da CCR ENGELOG, conforme indicações do projeto, sem as quais estes dimensionamentos não terão validade.
- IV. A fiscalização deverá acompanhar a abertura da caixa de pavimento para constatar e garantir que não ocorrerá acúmulo de água entre as estruturas de pavimento.
- V. Se o subleito local apresentar capacidade de suporte (CBR) inferior ao valor admitido no projeto ($CBR_{proj.}$), deverá ser promovida a substituição do solo local (espessuras variáveis, com material proveniente de jazida de empréstimo com capacidade de suporte superior ao preconizado em projeto, para que todas as deflexões de controle especificadas sejam respeitadas).

5. PARÂMETROS DE PROJETO

5.1. Tráfego

Sintetizam-se a seguir as premissas e principais parâmetros que resultaram na definição da carga por eixo e do Número N de repetições do eixo padrão de 8,2t, considerados no dimensionamento das estruturas de pavimento:

- Ano de abertura do pavimento ao tráfego: 2024;
- VDM do tráfego comercial: 36 veículos (2024), considerando 2 ônibus por hora, no período das 07 horas às 19 horas, e 1 ônibus por hora, no período de 19 horas às 07 horas;
- Período de projeto: 10 anos (final do período de projeto: 2033);
- Taxa de crescimento do tráfego: 3,0% a.a. (crescimento geométrico)
- Distribuição direcional do tráfego na faixa de projeto: 100%.

Para o cálculo da carga por roda e do Número de repetições do eixo padrão de 8,2 t, considerou o peso de ônibus urbano vazio acrescentando o peso de 50 passageiros com 80 kg cada, resultando carga de 4,0 t, conforme Tabelas 1 e 2 apresentadas a seguir.

Tabela 1 – Peso por Eixo (Vazio)

CONDIÇÃO : VEÍCULO VAZIO					
Veículo Tipo	1º Eixo	(t)	2º Eixo	(t)	PBT
Ônibus Urbano	SRS	2,100	SRD	3,200	5,300

Tabela 2 – Peso por Eixo (Carregado)

CONDIÇÃO : VEÍCULO 100% CARREGADO					
Veículo Tipo	1º Eixo	(t)	2º Eixo	(t)	PBT
Ônibus Urbano	SRS	3,700	SRD	5,600	9,300

Considerando o peso do eixo dianteiro (eixo simples de roda simples) e eixo traseiro (eixo simples de roda dupla), foram calculadas as cargas por roda, conforme apresentado na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Cálculo de Carga por Roda

CÁLCULO DE CARGA POR RODA (100% CARREGADO)						
Veículo Tipo	1º Eixo	Peso do Eixo (t)	Carga por Roda (t)	2º Eixo	Peso do Eixo (t)	Carga por Roda (t)
Ônibus Urbano	SRS	3,700	1,85	SRD	5,600	1,40

Foi considerada a carga por roda de 1,85t, referente à maior carga entre os eixos. Para o cálculo do Número N de repetições do eixo padrão de 8,2 t, foram considerados os Fatores de Veículos, descritos na Tabela 4 a seguir, adotando as Metodologias USACE e AASTO:

Tabela 4 – Cálculo de Fatores de Veículos

CÁLCULO DOS FATORES DE VEÍCULOS – 100% CARREGADO METODOLOGIAS DA "USACE" E "AASHTO"											
CONDIÇÃO: VEÍCULOS CARREGADOS						FATORES DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS - USACE		FV	FATORES DE VEÍCULOS INDIVIDUAIS - AASHTO		FV
Veículo Tipo	1º Eixo	(t)	2º Eixo	FV FINAL	PBT	1º Eixo	2º Eixo		1º Eixo	2º Eixo	
Ônibus Urbano	SRS	3,700	SRD	5,600	9,300	0,040	0,211	0,250	0,041	0,196	0,236

Os Números N de repetições do eixo padrão foram calculados, ano a ano, utilizando a seguinte equação:

$$\text{Número Ni} = \text{VMDa} \times 365 \times \text{FV} \times \text{FR} \times \text{FP}$$

Onde:

- Ni = Número equivalente de operações do eixo-padrão de 8,2t para o ano "i";
- FV = Fatores de veículos – USACE = 0,250 e AASHTO = 0,236;
- VMDa – Volume Médio Diário Anual, considerando taxa de crescimento de 3% ao ano;
- FR = Fator Climático Regional = 1,0;
- FP = Fator de Pista = 1,0.

Os cálculos dos Números N ano a ano e acumulados, para as Metodologias USACE E ASSHTO, são apresentados na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Cálculos dos Números N

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO E CÁLCULO DO NÚMERO “N”							
ANO		VDM		NÚMERO “N”			
		TRÁFEGO COMERCIAL					
		ÔNIBUS URBANO	TOTAL	USACE		AASHTO	
ANUAL	ACUMULADO			ANUAL	ACUMULADO		
2024	1	36	36	3,29E+03	3,29E+03	3,10E+03	3,10E+03
2025	2	37	37	3,39E+03	6,68E+03	3,20E+03	6,30E+03
2026	3	38	38	3,49E+03	1,02E+04	3,29E+03	9,59E+03
2027	4	39	39	3,60E+03	1,38E+04	3,39E+03	1,30E+04
2028	5	41	41	3,70E+03	1,75E+04	3,49E+03	1,65E+04
2029	6	42	42	3,82E+03	2,13E+04	3,60E+03	2,01E+04
2030	7	43	43	3,93E+03	2,52E+04	3,71E+03	2,38E+04
2031	8	44	44	4,05E+03	2,93E+04	3,82E+03	2,76E+04
2032	9	46	46	4,17E+03	3,34E+04	3,93E+03	3,15E+04
2033	10	47	47	4,29E+03	3,77E+04	4,05E+03	3,56E+04
FV Frota – USACE =		0,250	FV Frota - AASHTO	0,236	FATOR DE CRECIMENTO 3% aa		
FATOR CLIMÁTICO =		1,0	FATOR DE PISTA =	1,0			
NÚMERO “N”							
USACE				AASHTO			
3,77E+04				3,56E+04			

5.2. Investigações Geotécnicas

As investigações geotécnicas na área do projeto compreenderam na consulta de resultados de ensaios de dois furos de sondagem a trado, que foram executados durante a elaboração do Projeto Executivo de Engenharia do Programa de Ampliação da Capacidade Rodoviária do Corredor São Paulo – Curitiba – Florianópolis – Osório, Segmento entre o km 329,90 e km 358,50, Lote 26/SC, Volume 3B1 - Estudos Geotécnicos/Levantamento de Campo, Estudo do Subleito, próximos aos locais onde serão implantados os pontos de ônibus.

5.3. Materiais Constituintes do Subleito

Para a definição das condições de suporte do subleito foram utilizados as características físicas e mecânicas dos solos dos referidos furos de sondagens,

permitindo estabelecer índices de capacidade de suporte dos materiais de fundação da estrutura a ser implantada.

O retrográfico a seguir (Figura 1) ilustra os resultados de ensaios (CBR, expansão, limites de Atterberg) dos dois furos consultados, podendo verificar a incidência de solos arenosos com pedregulhos.

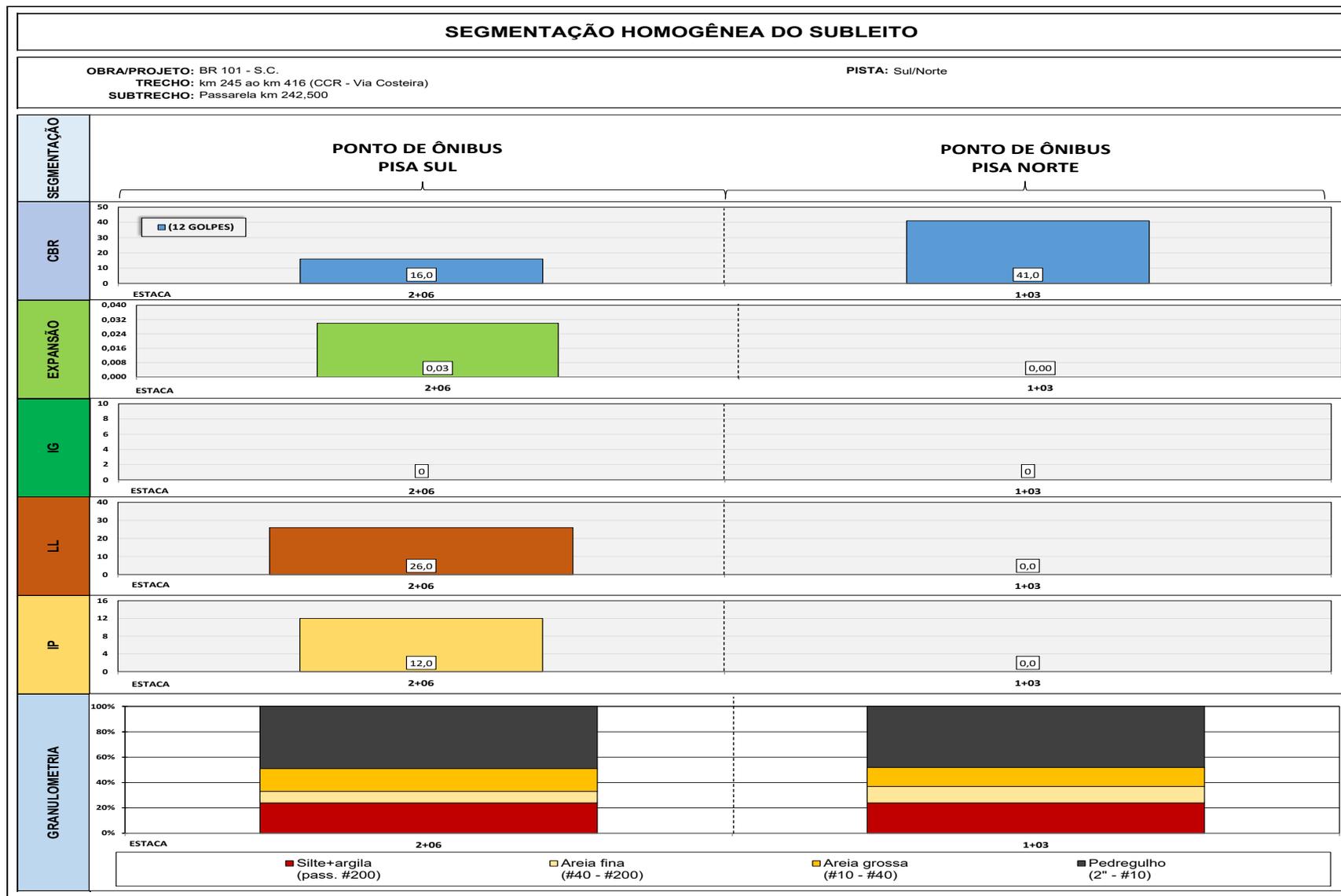


Figura 1 – Resultados de ensaios (CBR, expansão, limites de Atterberg)

O Tabela 6 a seguir apresenta os resultados dos ensaios geotécnicos dos solos constituintes do subleito, com energia de compactação referente ao Proctor normal.

Tabela 6 - Caracterização dos materiais (subleito) - compactação Proctor normal

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO SUBLEITO (PROCTOR NORMAL)							
SEGMENTO	SONDAGEM	Nº de Registro	CBR (%)	EXPANSÃO (%)	HRB	IG	h ÓTIMA (%)
Ponto de Ônibus Pista Sul	2+06	770/99	16,00	0,03	A2-6	0	10,30
Ponto de Ônibus Pista Norte	1+03	615/99	41,00	0,00	A1-b	0	17,30

Considerando a boa capacidade de suporte dos materiais do subleito quando compactados, em laboratório, nas condições ótimas da energia do Proctor normal, adotou-se, com segurança, $CBR_{PROJ.} = 16\%$ para os dois pontos de ônibus.

6. DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO COM BLOCOS PRÉ-MOLDADOS E INTERTRAVADOS DE CONCRETO

6.1. Dimensionamento pelo Método CBR

Para dimensionamento deste tipo de pavimento, conforme Manual de Pavimentos Rígidos do DNIT (Publicação IPR-714; 2005), será empregado o método do CBR, tomando apenas 50% da carga por roda.

A espessura do pavimento é dada pela seguinte expressão de Peltier:

$$e = \frac{150 + 150\sqrt{P/2}}{I_s + 5}$$

Onde:

- e = espessura total do pavimento, em cm;
- P = carga por roda, em tf;
- I_s = CBR do subleito, em %.

De maneira geral, as peças de concreto do pavimento são assentadas sobre uma camada de areia ou pó de pedra, com espessura de 4 a 5 cm. Neste caso, é indicada uma espessura de 4 cm para o colchão de assentamento.

A peça de concreto e o colchão de areia são consideradas como base e revestimento do pavimento, cuja espessura será:

$$e_{(base+revestimento)} = e_{(peça)} + e_{(colchão\ de\ areia)}$$

Da espessura total do pavimento, deve ser subtraída a espessura da base + revestimento, determinando-se a espessura necessária da sub-base, que será:

$$e_{(sub-base)} = e - e_{(base+revestimento)}$$

Para o cálculo da carga por roda, considerou o peso de ônibus urbano vazio acrescentando o peso de 50 passageiros com 80 kgs cada, resultando carga de 4,0 t, conforme cálculos apresentados a seguir.

A carga por roda do eixo dianteiro é de 1,85 t e do eixo traseiro é de 1,40 t, sendo adotado a carga de 1,85 t.

Sendo assim temos:

- Carga máxima por roda (**P**) = 1,85 tf;
- CBR_{PROJ.} (**Is**) = 16%;
- **e**_(peça) = 8,0 cm.

$$e = \frac{150 + 150\sqrt{1,85/2}}{16 + 5} = 14cm$$

Considerando espessura do bloco intertravado de concreto igual a 8,0 cm e colchão de areia com espessura de 4,0 cm, a espessura da base será:

$$e_{(sub-base)} = 14 - 12 = 2 cm$$

A espessura adotada para a camada de sub-base será de 15 cm, espessura mínima indicada pela especificação de serviço DNER-ES 327/97 - "Pavimento com Peças Pré-moldadas de Concreto".

6.2. Dimensionamento pelo Método ABCP-ET27

O pavimento com blocos de concreto intertravados foi também dimensionado de acordo com os critérios do Método ABCP-ET27.

Esse método é uma adaptação feita pela ABCP do método concebido em 1978 por Lilley e Walker da CCA – Cement and Concrete Association da Inglaterra.

Os parâmetros necessários ao dimensionamento dos pavimentos com blocos de concreto intertravados exigidos por este método são os seguintes:

- Número de repetições acumuladas do eixo padrão de 8,2 toneladas durante o período de projeto (Número N);
- Índice de Suporte Califórnia (ISC) dos materiais do subleito.

A frota-padrão de projeto é caracterizada pelas quantidades e pelos tipos de veículos que solicitarão o pavimento durante o período de projeto, e pela magnitude das cargas incidentes em seus eixos (eixo simples, tandem duplo e tandem triplo).

O método utiliza três gráficos de obtenção de parâmetros de dimensionamento, sendo o Gráfico 1 para a obtenção dos fatores de equivalência de operação de eixos simples em função das cargas neles incidentes (FC). No caso de eixos tandem duplos ou triplos, considera-se a carga total como dividida por 2 ou 3 eixos simples,

respectivamente. Os fatores de equivalência obtidos através desse gráfico são inferiores aos do gráfico do USACE adotado pelo DNIT.

O Gráfico 2 define a espessura da camada de sub-base em termos de material granular, em função do Número N e do valor do ISC do subleito. Para Número N inferior a $0,5 \times 10^6$, o método exige que os materiais da sub-base tenham ISC superior ou igual a 20,0%, e espessura mínima igual a 10,0 cm.

O Gráfico 3 define a espessura necessária da camada de base de CCR (concreto compactado com rolo) ou de SC (solo-cimento), em função do Número N de projeto. Para Número N inferior a $1,5 \times 10^6$, a camada de base não será necessária, porém recomenda-se o emprego dessa camada com espessura mínima de 10,0 cm.

A espessura dos blocos de concreto deverá ser adotada em função do tipo de tráfego da via, conforme resumido na Tabela 8 a seguir, sendo adotado espessura de do bloco de 8,0 cm:

Tabela 7 – Espessura do Bloco

TIPO DE TRÁFEGO	ESPESSURA DO BLOCO
Leve (automóveis e veículos comerciais leves)	6,0 cm
Médio a Pesado (veículos comerciais médios e pesados, e veículos especiais industriais)	8,0 cm ou 10,0 cm

A resistência característica mínima à compressão simples, recomendada pelo método, é de 35,0 MPa para o tráfego em questão.

Os dados utilizados no dimensionamento dos pavimentos com blocos de concreto intertravados foram os seguintes:

- Período de projeto: 10 anos;
- Número N: $N_{10} = 3,77 \times 10^4$;
- ISC_{SL} de projeto: 16,0%

a) Definição da Espessura da camada de sub-base granular (H_{SBG}):

Entrando com os valores do número N e CBR do subleito, pelo Gráfico 2 do Método ABCP-ET27, a espessura mínima de camada de sub-base de material granular é de 10,0 cm.

b) Definição da Espessura da camada de base de CCR (concreto compactado com rolo) – ou solo cimento (SC):

Entrando com os valores do número N e CBR do subleito, pelo Gráfico 3 do Método ABCP-ET27, a camada de base não será necessária, em função do Número N (USACE) ser inferior a $1,5 \times 10^6$.

6.3. Estrutura Indicada

A estrutura de pavimento novo indicada, para os pontos de ônibus das pistas sul e norte, é a seguinte:

- Camada de revestimento em blocos intertravados de concreto – $f_{ck} \geq 35$ MPa com espessura de 8,0 cm;
- Colchão de assentamento, utilizando areia média quartzosa, com espessura de 4,0 cm;
- Base de Brita Graduada Simples com espessura de 15,0 cm.

6.4. Drenagem Subsuperficial

É prevista a implantação de dispositivo de drenagem subsuperficial para a estrutura de pavimento, contemplando drenos subsuperficiais do tipo DSS-04, padrão DNIT. Os drenos serão lançados em bocas de saída BSD-03, padrão DNIT, ou, quando possível, em dispositivos do sistema de drenagem superficial (caixas coletoras).

O detalhamento e extensões dos drenos são apresentados nos seguintes desenhos do Projeto de Drenagem.

7. CONTROLE DEFLECTOMÉTRICO PARA A EXECUÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO

Recomenda-se o controle da qualidade da execução das camadas do pavimento através do levantamento das deformações verticais recuperáveis (deflexões) no topo de cada camada executada, com a utilização da Viga Benkelman.

Ressalta-se que, com a utilização deste procedimento, torna-se possível detectar eventuais defeitos na execução a tempo de se tomar as medidas corretivas necessárias, antes da liberação do pavimento ao tráfego, garantindo-se assim o desempenho esperado ao longo do período de projeto.

A obtenção de deflexões nas camadas do pavimento durante os controles de execução dos serviços nos mesmos patamares dos valores de deflexão estimados no projeto confirmará parâmetros considerados no dimensionamento. Assim, a deflexão característica obtida nos controles de execução para um segmento homogêneo deverá ser, no máximo, igual à D_c de referência, para que a expectativa de projeto quanto aos módulos resilientes das camadas seja atendida.

Os valores das deflexões deverão ser adotados como referência para a aceitação dos serviços de execução dos pavimentos (controle defletométrico de execução), devendo-se observar:

- as deflexões características D_c ($D_{média} + K \cdot \sigma$) para segmentos considerados de comportamento homogêneo devem ser definidas considerando um coeficiente de variação (CV) máximo da ordem de 25%, para um nível de confiança de cerca de 85% (constante k);
- as deflexões máximas individuais aceitáveis não deverão ser superiores ao valor de referência (acima do valor de referência os serviços de execução do pavimento deverão ser corrigidos/refeitos).

A Tabela 9 a seguir sintetiza os valores máximos de deflexões recuperáveis (viga Benkelman) para a liberação das diversas camadas da estrutura de pavimento a ser implantada.

Tabela 8 – Liberação de Camadas por Deflectometria

Estrutura Tipo	Camada da Estrutura	Esp. (m)	D_c (10⁻² mm)	Deflexão Máxima Individual (10⁻² mm)
Pavimento com blocos de concreto pré-moldados e intertravados	Revestimento - Blocos pré-moldados e intertravados de concreto	0,08	-	-
	Colchão de Assentamento (Areia ou Pó de Pedra)	0,04	-	-
	Sub-base (BGS), faixa 1A – semi-densa da CCR-ENGELOG	0,15	54	59
	Subleito regularizado e compactado CBR >=16%	-	56	64

8. ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Para a implantação da estrutura de pavimento deverá haver sempre uma drenagem superficial adequada e o lençol d'água subterrâneo deverá estar rebaixado a pelo menos 1,50 m em relação ao greide da terraplenagem acabada.

A execução dos serviços de pavimentação deverá seguir rigorosamente as instruções de execução e de materiais apresentadas nas especificações técnicas do DNIT, do DEINFRA-SC e da CCR ENGELOG, sem as quais este dimensionamento não terá validade, conforme Tabela 10 a seguir.

Tabela 9 – Especificações de Serviços

MATERIAL / SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO CCR ENGELOG
Pavimento de Blocos Pré-moldados e Intertravados de Concreto <ul style="list-style-type: none"> • Peças Pré-moldadas de Concreto: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Espessura do Bloco 8,0cm ✓ Resistência a compressão simples (fck) ≥ 35 MPa ✓ Arranjo tipo “espinha-de-peixe” • Camada de Assentamento: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Composta de areia ou pó de pedra; ✓ Máximo de %5 de silte e argila (em massa); ✓ Máximo de 10% de material retido na peneira 4,8mm; ✓ Livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas 	Pavimento com peças pré-moldadas de concreto. DNER ES 327/97	-
Imprimação betuminosa impermeabilizante <ul style="list-style-type: none"> • emulsão asfáltica para imprimação - EAI 	Imprimação com Ligante Asfáltico DNIT 144/2014-ES	-
Brita Graduada Simples (BGS) <ul style="list-style-type: none"> • Mistura em Usina; • Faixa 1A - Semi-densa (CCR Engelog); • Compactação Proctor Modificado; • Deverá ser atingida, na pista, a densificação máxima da mistura. 	Base Estabilizada Granulometricamente DNIT 141/2010-ES	Especificação Particular Execução de Brita Graduada Simples - BGS PV/ES-E-008
Regularização de subleito <ul style="list-style-type: none"> • compactação Proctor intermediário 	Regularização do Subleito DNIT 137/2010-ES	-
Dreno subsuperficial <ul style="list-style-type: none"> • DSS-04 – Padrão DNIT 	Dreno Subsuperficial DNIT 016/2016/ES	-

8.1. Pavimento em Blocos Pré-moldados e Intertravados de Concreto

O revestimento intertravado será do tipo peças pré-moldadas de concreto e deverá observar a especificação DNER-ES 327/97 - “Pavimento com Peças Pré-moldadas de Concreto”.

a) Blocos Pré-moldados de concreto

O revestimento deverá ser de peças pré-moldados de concreto com espessura de 8 cm e resistência a compressão simples (fck) maior ou igual a 35 MPa. Os blocos deverão atender as normas da ABNT NBR 9780 - “Peças de Concreto para Pavimentação - Determinação da Resistência à Compressão” e NBR 9781 - “Peças de Concreto para Pavimentação”.

As peças pré-moldadas de concreto devem ser assentadas sobre uma camada de areia ou pó de pedra com espessura compactada de 5,0 cm.

O tipo de arranjo tem influência tanto na aparência estética quanto no desempenho do pavimento, pois ambos são afetados significativamente conforme a escolha do tipo de assentamento.

O Boletim Técnico da ICPI n.º4 (ICPI, 2002b) recomenda a utilização do arranjo do tipo “espinha-de-peixe” em áreas de tráfego veicular.

b) Colchão de areia para assentamento dos blocos de concreto

A areia lavada ou pó de pedra utilizado no lastro deve ser livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas e deve atender a especificação DNER 038/97. A areia deve possuir grãos que passem pela peneira 4,8 mm e fiquem retidos na peneira 0,075 mm. Recomenda-se que a areia utilizada no colchão apresente no máximo 5% de silte e argila (em massa) e no máximo 10% de material retido na peneira de 4,8 mm de abertura. A presença de silte ou argila acima do limite indicado traz malefícios ao pavimento como o endurecimento excessivo e o desnivelamento entre as peças.

Recomenda-se que a areia a ser utilizada deve ser enquadrada na faixa granulométrica apresentada na Tabela 11 a seguir, conforme orientações da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) no Estudo Técnico n.º 27 (ET-27).

Tabela 10 – Faixa Granulométrica para Areia de Assentamento

PENEIRAS		FAIXA GRANULOMÉTRICA (% QUE PASSA)	
Pol. / N°	Abertura (mm)	MÍNIMO	MÁXIMO
3/8"	9,52	100	100
N° 4	4,75	95	100
N° 16	1,18	50	85
N° 30	0,6	23	60
N° 50	0,3	10	30
N° 100	0,15	5	15
N° 200	0,075	0	10

O material utilizado na camada de assentamento deve atender às especificações da norma ABNT NBR 15953:2011 – Pavimento Intertravado com peças de concreto – Execução, conforme descrito a seguir:

- A umidade do material de assentamento deve estar entre 3 % e 7 % no momento da aplicação;
- O material de assentamento deve cumprir com as especificações da ABNT NBR 7211, quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;
- A camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 5 cm, com variação máxima de mais ou menos 2 cm, na condição não compactada ou conforme especificação de projeto.

A dimensão máxima característica do material de assentamento deve ser menor que 5 vezes a espessura da camada de assentamento já compactada.

O colchão de areia é constituído de uma camada responsável por fornecer regularidade final ao pavimento, acomodando, quando necessário, as possíveis variações dimensionais de altura das peças pré-moldadas de concreto e irregularidades da camada de base.

c) **Contenções laterais para confinamento dos blocos de concreto**

O pavimento intertravado deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos, seja pelos procedimentos de compactação durante a construção seja pelo tráfego durante sua vida útil, mantendo a continuidade da camada de blocos de concreto, evitando a separação entre eles e a perda do intertravamento. O confinamento é, portanto, parte fundamental do pavimento intertravado. Há dois tipos de confinamento: o externo, que rodeia o pavimento em seu perímetro (normalmente sarjetas e meios-fios) e o interno, que rodeia as estruturas que se encontram dentro dele (bocas-de-lobo, canaletas, jardins etc.).

Devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

No encontro do pavimento intertravado com outro tipo de pavimento ou com uma via sem pavimentação, deverá ser construída uma viga de confinamento, de concreto.

d) **Preenchimento das juntas**

Sobre os blocos de concreto assentados será espalhada uma camada de areia, visando garantir o preenchimento dos vazios entre os mesmos (preenchimento das juntas). A taxa mínima será de $0,0035\text{m}^3/\text{m}^2$ (1 m^3 de areia serve para selar 285 m^2 de pavimento).

Devem ser utilizados uma areia fina ou pó de pedra, desde que estes estejam limpos e secos. Recomenda-se a faixa granulométrica conforme Tabela 8 a seguir.

Tabela 11 – Faixa Granulométrica para Areia de Rejuntamento

PENEIRAS		FAIXA GRANULOMÉTRICA (% QUE PASSA)
Pol. / N°	Abertura (mm)	
N° 16	1,180	100
N° 200	0,075	100

A areia ou pó de pedra deverá estar bem seca e não deverá conter nenhum aglomerante, como cimento ou cal e material betuminoso para não comprometer o intertravamento entre os blocos.

Deverá ainda ser observado o Estudo Técnico ET-37 - “Pavimentação com Peças Pré-moldadas de Concreto”, da Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP e também o Boletim Técnico N° 135 - “Construção de Pavimento de Blocos de Concreto”, da Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP.

8.2. Pintura Impermeabilizante

Sobre a camada de base deverá ser aplicada pintura impermeabilizante com emulsão asfáltica tipo EAI - ruptura lenta, conforme Resolução ANP No 36, de 13/11/2012 (DOU de 14/11/2012). Algumas características:

- Viscosidade Saybolt Furol a 25°C: máximo de 9s (NBR 14491);
- Resíduo seco: mínimo 45% (NBR 14376);
- Solvente destilado: 0% (NBR 6568).

A emulsão deverá ser aplicada a uma taxa de cerca 1,3 l/m², devendo ser ajustada no campo, em função da textura superficial da camada de base.

Os serviços deverão ser realizados conforme a especificação DNIT 144/2014-ES - “Imprimação com Ligante Asfáltico”.

8.3. Sub-base de Brita Graduada Simples (BGS)

A camada de sub-base será constituída de brita graduada simples, mistura em usina, com a granulometria dos agregados enquadrada na faixa 1A - semi-densa da especificação PV/ES-E-008 - “Especificação Particular de Brita Graduada Simples - BGS”, da CCR Engelog.

A camada de base deverá ser compactada com a energia do Proctor modificado, devendo ser atingida, na pista, a densificação máxima da mistura.

Os serviços deverão ser realizados conforme a especificação DNIT 141/2010-ES - “Base Estabilizada Granulometricamente”.

Deverá ainda ser observada a especificação PV/ES-E-008 - “Especificação Particular de Brita Graduada Simples - BGS”, da CCR Engelog.

8.4. Regularização do Subleito

Os materiais do subleito deverão apresentar capacidade de suporte igual ou superior a CBR ≥ 16% e expansão < 2,00% (compactação Proctor intermediário).

Os serviços deverão observar a especificação DNIT 137/2010-ES - “Regularização do Subleito”.

8.5. Camada Final de Terraplenagem (CFT)

Para a implantação do pavimento deverão ser observados os seguintes serviços na terraplenagem:

- o rebaixamento/tratamento do greide de terraplenagem dos cortes, sendo previsto o seguinte:
 - escavação de camada adicional de 0,40 m (retirada do material da plataforma e estocagem lateral);
 - escarificação e recompactação da camada inferior (espessura 0,20 m) com a energia do Proctor Intermediário e CBR $\geq 6\%$;
 - recomposição da camada superior, compactadas em camadas individuais de 0,20 m cada, após a compactação. A compactação deverá ser realizada com a energia do Proctor intermediário e CBR $\geq 16\%$.

8.6. Drenos Subsuperficiais

A execução dos drenos subsuperficiais deverá observar a especificação DNIT 016/2006-ES - “Drenos Subsuperficiais”.

Os drenos serão do tipo DSS-04, padrão DNIT, observando-se:

- material drenante: brita 1+2;
- tubo dreno corrugado de PEAD (tipo KANADREN, ou similar), diâmetro 4”;
- manta geotêxtil não tecido, agulhado, tipo RT 14.

2.6. Projeto de Sinalização

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3.	ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO	5
3.1.	PRÉ-ANÁLISE DO TRECHO	5
3.2.	LEVANTAMENTO DA SINALIZAÇÃO EXISTENTE	5
3.3.	DIMENSIONAMENTOS.....	5
3.3.1.	Sinalização Horizontal	6
3.3.1.1.	<i>LARGURA DAS FAIXAS HORIZONTAIS</i>	6
3.3.1.2.	<i>CORES</i>	7
3.3.1.3.	<i>CADÊNCIA DAS FAIXAS</i>	8
3.3.1.4.	<i>MARCAS, SÍMBOLOS E FAIXAS</i>	8
3.3.1.5.	<i>MATERIAIS DE DEMARCAÇÃO VIÁRIA</i>	8
3.3.2.	Sinalização Vertical	9
3.3.2.1.	<i>CONSIDERAÇÕES GERAIS</i>	9
3.3.2.2.	<i>SINALIZAÇÃO VERTICAL ADOTADA</i>	11
3.3.2.3.	<i>MATERIAIS ADOTADOS</i>	11
3.3.3.	Dispositivos de Contenção Veicular	12

1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Sinalização e Segurança Viária foi desenvolvido a partir do Projeto Geométrico.

Foi adotado a quilometragem do SNV já implantado na rodovia, conforme autorizado pela CONTRATANTE, seguindo as orientações dos Manuais de Sinalização do DNIT, 3ª edição de 2010 (Publicação IPR-743), e Manuais de Sinalização do CONTRAN.

O Projeto compreendeu a concepção e o detalhamento do sistema de sinalização horizontal e vertical, complementado por dispositivos auxiliares de segurança, de maneira a proporcionar aos usuários da rodovia um desempenho seguro no fluxo do tráfego, tendo como parâmetros direcionadores o projeto de sinalização já implantado apresentado.

Todos os elementos constituintes do sistema de sinalização e segurança foram dimensionados para atender a velocidade diretriz regulamentada para a rodovia em 110 km/h e 60 km/h para a marginal.

A passarela foi sinalizada com a placa de altura permitida e colocado barreira para proteção dos pilares da mesma, bem como foi indicado a S-14 (ÔNIBUS) acompanhada da sinalização horizontal de ônibus nos dois pontos de ônibus que se localizam um de cada lado da passarela.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Código do Documento	Título
	IPR-743 - Manual de Sinalização Rodoviária – 3ª Edição DNIT - 2010
	Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação – CONTRAN - 2007
	Volume II – Sinalização Vertical de Advertência – CONTRAN - 2007
	Volume III – Sinalização Vertical de Indicação – CONTRAN - 2014
	Volume IV – Sinalização Horizontal – CONTRAN - 2007
	Volume VI – Dispositivos Auxiliares – CONTRAN - 2016
	NBR 13.669 – Sinalização Horizontal – Tinta à Base de resina acrílica emulsionada em água.
	NBR 13.132/2013 – Sinalização Horizontal viária – Termoplástico aplicado pelo processo de extrusão
	NBR 14.890/11 – Sinalização Vertical Viária – Suportes metálicos em aço para placas - Requisitos
	NBR 14.891/12 – Sinalização Viária - Placas
	NBR 14.644 – Sinalização Viária – Películas - Requisitos
	NBR 14.636 – Sinalização horizontal viária – Tachas refletivas viárias - Requisitos
	NBR 6971/2012 – Segurança no tráfego – Defensas metálicas - Implantação
	NBR 15486/2016 - Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto
	IPR-745 - Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem – 2ª Edição DNIT - 2006
	Anexo 2 - Programa de Exploração de Rodovia – PER – Edital de Concessão nº 01/2018
	ABNT NBR 7941:2011: Segurança no tráfego – Dispositivo antiofuscante

3. ELABORAÇÃO DO ANTEPROJETO

3.1. PRÉ-ANÁLISE DO TRECHO

A pré-análise do trecho consistiu em coletar as informações gerais visando o estudo da região onde o trecho rodoviário está inserido e a identificação de condições especiais.

3.2. LEVANTAMENTO DA SINALIZAÇÃO EXISTENTE

Este levantamento teve como base o material cedido pela Contratante e uma visita ao campo, para validação das informações recebidas.

Em campo, todas as placas foram catalogadas com o auxílio de um GPS (foto e coordenadas), para posterior lançamento no projeto executivo.

3.3. DIMENSIONAMENTOS

Nesta fase, iniciou-se o processo de dimensionamento da sinalização. O projeto levou em consideração os normativos da ABNT, as especificações e normas do DNIT, o Código de Trânsito Brasileiro e os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, teve-se como princípio básico, as condições de percepção dos usuários da via garantindo a real eficácia dos sinais.

Desta forma foi assegurado à sinalização os seguintes princípios:

- ✓ Legalidade – Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
- ✓ Suficiência – permitir fácil percepção do que realmente é importante com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- ✓ Padronização – seguir um padrão legalmente estabelecido e situações iguais devem ser sinalizadas com o mesmo critério;
- ✓ Clareza – transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;

- ✓ Precisão e Confiabilidade: Ser precisa e confiável, corresponder a situação existente, ter credibilidade;
- ✓ Visibilidade e Legibilidade: Ser vista à distância necessária e ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
- ✓ Manutenção e Conservação: Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

3.3.1. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal foi planejada de forma a atender critérios que garantam condições mínimas de segurança viária em relação a sua visualização com o veículo em movimento na velocidade praticada no trecho de forma a proporcionar tempo hábil para tomada de decisão do motorista.

A sinalização horizontal tem o objetivo de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

Foram classificados como sendo do grupo de Sinalização Horizontal:

- ✓ Todos os serviços de demarcação das faixas de tráfego estabelecidos no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME IV – Sinalização Horizontal – Resolução N° 236/2007 – CONTRAN;
- ✓ Todos os serviços referentes a elementos refletivos complementares do tipo tachas e delineadores.

As linhas de chamadas apresentam o início e o fim de cada tipo de marcação horizontal com o estaqueamento, extensão e tipo de sinalização.

3.3.1.1. *Largura das Faixas Horizontais*

A largura das faixas na sinalização horizontal foi dada em função da velocidade regulamentada na via, conforme estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME - IV – Sinalização Horizontal – Resolução N° 236/2007 – CONTRAN, Tabela 1.

TABELA 1 – LARGURA DA FAIXA NA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

VELOCIDADE (km/h)	LARGURA DA LINHA (m)
V < 80	0,10
V ≥ 80	0,15

3.3.1.2. Cores

As cores das marcas viárias e inscrições no pavimento adotadas no Projeto obedecem ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME IV – Sinalização Horizontal – Resolução N° 236/2007 – CONTRAN, obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell, conforme citado na Tabela 2.

TABELA 2 – TABELA DE CORES PARA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

COR	TONALIDADE
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

3.3.1.3. Cadência das Faixas

A aplicação das marcas longitudinais foi dada de acordo com o tipo e com a largura da linha e com a velocidade regulamentada da via estabelecidos no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME IV – Sinalização Horizontal – Resolução N° 236/2007 – CONTRAN.

3.3.1.4. Marcas, Símbolos e Faixas

O projeto de Sinalização Horizontal consistiu na determinação dos seguintes dispositivos (pinturas a serem implantadas no pavimento):

- ✓ **LBO** - Linhas longitudinais destinadas a delimitar a parte da pista destinada ao rolamento.
 - Linha simples contínua;
 - Cor branca;
 - Largura de 0,15m para o segmento da BR-101;
 - Largura de 0,10m para o segmento da marginal.
- ✓ **LCO** - Linhas longitudinais seccionadas, utilizadas a partir dos tapers das interseções nos prolongamentos das linhas de bordo para dar noção de continuidade da faixa de tráfego.
 - Linhas simples tracejadas na relação 1:2, ou seja, dois metros de pintura e dois metros de intervalo, na cor branca com largura de 0,15m e com uma tacha a cada intervalo para todo o segmento da BR-101;
 - Linhas simples tracejadas na relação 1:1, ou seja, um metro de pintura e um metro de intervalo, na cor branca ou amarela com largura de 0,10.

3.3.1.5. Materiais de demarcação Viária

As pinturas das faixas longitudinais, tais como LBO, LMS-1, LMS-2, LCO e LFO-3, deverão ser executadas com tinta em resina acrílica emulsificada em água, conforme

NBR 13699 da ABNT e espessura úmida de 0,5 mm, ou tinta acrílica a base de solvente conforme norma NBR 11862 da ABNT e espessura úmida de 0,6mm. Já as faixas transversais à rodovia, como LRE, LDP, ZPA, LCA, setas direcionais, dizeres e símbolos, deverão ser executados em termoplástico extrudado, conforme norma NBR 13132 da ABNT e com espessura de 1,5mm.

Estas tintas deverão ser retrorrefletorizadas com microesfera de vidro, conforme as normas vigentes.

3.3.2. Sinalização Vertical

3.3.2.1. Considerações Gerais

A Sinalização Vertical tem como finalidade informar aos usuários da via, através de posicionamento de placas, as regulamentações, as advertências de condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, e indicar direções, localização de pontos de interesse ou serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras.

O projeto foi elaborado procurando atender integralmente os objetivos da sinalização vertical, visando o deslocamento seguro de veículos e pedestres, com uma sinalização caracterizada pela padronização e uniformidade.

Para que a sinalização vertical seja efetiva, devem ser considerados os seguintes fatores para os seus dispositivos:

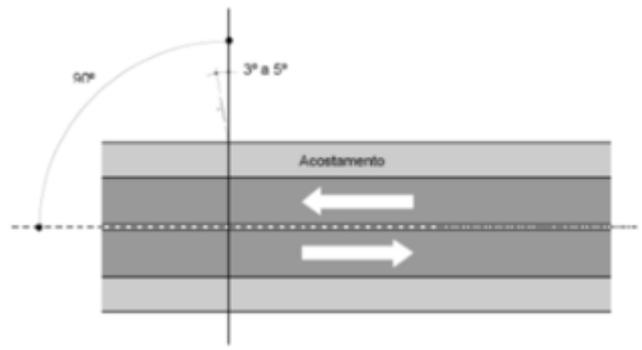
- ✓ Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- ✓ Legibilidade das mensagens e símbolos;
- ✓ Mensagens simples e claras;
- ✓ Padronização.

Os sinais devem estar corretamente posicionados dentro do campo visual do usuário, ter forma e cores padronizadas, símbolos e mensagens simples e claras, além de letras com

tamanho e espaçamento adequados à velocidade de percurso, de modo a facilitar sua percepção, assegurando uma boa legibilidade e, por consequência, uma rápida compreensão de suas mensagens por parte dos usuários. Suas cores devem ser mantidas inalteradas tanto de dia quanto à noite, mediante iluminação ou retrorrefletorização.

O posicionamento das placas e painéis de maneira geral para todos os sinais posicionados lateralmente à via deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal, entre 3° e 5° (três e cinco graus), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a evitar reflexos provocados pela incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa conforme figura a seguir:

DEFLEXÃO DO SINAL EM PLANTA



DEFLEXÃO DO SINAL EM PERFIL



A percepção visual entre sinais de diferentes finalidades é efetuada a partir de padronização própria de formas e cores, que favorece um ganho no tempo necessário para distinguir um dispositivo e absorver a sua mensagem, implicando, portanto, em um menor tempo de reação por parte do usuário, o que é tanto mais indispensável quanto maior for a complexidade da operação da via.

Os detalhes para implantação da sinalização horizontal estão apresentados nos desenhos VCO-101SC-342+500-PAS-EXE-DE-J1-002.

3.3.2.2. Sinalização Vertical Adotada

O Projeto da Sinalização Vertical consistiu na indicação dos dispositivos a seguir discriminados:

Placas de Regulamentação: informam aos usuários as condições, proibições, restrições ou obrigações no uso da rodovia. Predominantemente é na forma circular, com o fundo na cor branca e com a borda vermelha e símbolos na cor preta, exceto para a placa R-1.

Foram indicadas as seguintes placas de regulamentação:

- ✓ Octogonal – “R-1” (PARE), L=0,40m (para placas posicionadas na BR-101) e L = 0,35m (para placas posicionadas no acesso);
- ✓ Circulares - "R", Ø = 1,20m (para placas posicionadas na BR-101) e Ø = 0,80m (para placas posicionadas no acesso);
- ✓ Altura do solo = 1,20m, para segmento sem passeio;
- ✓ Altura do solo = 2,10m, para segmento com passeio.

O posicionamento das placas na rodovia está apresentado no desenho de detalhes de implantação da Sinalização Vertical, nos desenhos VCO-101SC-342+500-PAS-EXE-DE-J1-003.

3.3.2.3. Materiais Adotados

Substratos e Suportes de Fixação das Placas

Os substratos que foram utilizados são as chapas de alumínio composto, conforme NBR 16179/13 da ABNT.

Os suportes serão em Perfil “U” Metálico de Aço Carbono - ABNT NBR 14890 - Sinalização vertical viária — Suportes metálicos em aço para placas — Requisitos —

todos os componentes dos postes de sustentação deverão ser galvanizados por imersão a quente para proteção contra corrosão, de acordo com a ABNT NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido.

Películas Refletivas

A sinalização vertical é composta por películas retrorrefletivas seguindo um padrão de utilização em função do posicionamento do sinal na via. Esse padrão baseia-se na legibilidade dos sinais em função do tipo de película refletiva utilizada e luminância da placa de acordo com o posicionamento da mesma.

O Projeto (notas de serviço) especifica os tipos de películas das placas com retrorrefletividade aplicada para o fundo e para as legendas e os pictogramas de acordo com a ABNT NBR 14891 - Sinalização vertical viária — Placas.

As películas especificadas devem atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 14644 - Sinalização vertical viária — Películas — Requisitos, sendo que a cor preta, quando utilizada, como totalmente opaca.

As notas de serviço de sinalização vertical contêm o detalhamento das placas e o tipo de película a ser adotada.

3.3.3. Dispositivos de Contenção Veicular

São os dispositivos instalados ao longo da via com o objetivo de conter, absorver energia de impacto e redirecionar os veículos desgovernados, reduzindo a gravidade do acidente, impedindo-os que invadam zonas perigosas ou alcancem um obstáculo fixo, protegendo dessa forma, usuários da via e reduzindo a gravidade dos acidentes.

3.3.3.1.1. Barreira

Dispositivo ou sistema de proteção, rígido e contínuo, implantado para separação dos fluxos, com forma, resistência e dimensões capazes de fazer com que veículos

desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, seus ocupantes e ao próprio dispositivo, de modo que os acidentes não sejam agravados.

Os critérios de utilização e especificações, foram previstos conforme as normas ABNT NBR 15486/2016 e 14885/2016. Para este projeto, foi utilizada a barreira perfil New Jersey, nível de contenção TL4.

O concreto da barreira de segurança deve ter a resistência característica à compressão simples (f_{ck}) correspondente ao modelo executado, medida aos 28 dias, observando o f_{ck} mínimo de 25 Mpa. Os materiais, a execução e o controle devem estar de acordo com as ABNT NBR 6118, ABNT NBR 12655 e ABNT NBR 14931.

3.3.3.1 Tela Antiofuscante

Foi indicado a tela antiofuscante sob as passarelas em uma extensão de 400m, a fim de impedir que pedestres se locomovam por áreas perigosas, além de também minimizar com eficiência o ofuscamento do campo de visão causado pela luz emitida pelos faróis dos veículos que transitam pela pista contrária, oferecendo maior segurança ao pedestre e ao motorista.

Os detalhes da tela antiofuscante está apresentado no desenho VCO-101SC-342+500-PAS-EXE-DE-J1-004.

2.7. Projeto de Desapropriação



Cód. Interno:
VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-DS/RT.A-001.RA

Cód. ANTT:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-Q1-001-R0A

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.

Data de Emissão Inicial:
18/04/2022

Rodovia:
BR 101/SC

Projetista:
E322284-IE-RT-0037

Trecho:
Passarela – Sul e Norte - km 345,00 (PER) / km 342,500 (SNV)

Objeto:
Relatório Técnico do projeto executivo de Desapropriação

Documentos de Referência:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-Q1-001

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:



A	05/10/2022	AS BUILT	AF		
0	18/04/2022	Emissão inicial	EPC		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	GBS/CCR	ANTT

ÍNDICE

1.0	DESAPROPRIAÇÃO	3
2.0	APRESENTAÇÃO	3

1.0 DESAPROPRIAÇÃO

O projeto de desapropriação tem o objetivo de delimitar as áreas requeridas para desapropriação das obras de melhoria da Concessionária Via Costeira, na rodovia BR 101/SC, foi desenvolvido segundo as orientações do Termo de Referência do contrato e das DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE RODOVIAS, Portaria SUINF nº 028/2019.

Nesse contexto foi elaborado as plantas gerais de desapropriação, possibilitando a definição da área fora da faixa de domínio necessária a implantação das obras, com divisas lançadas em função das informações disponíveis em campo, no sistema SIRGAS-2000. Vale ressaltar que a elaboração das plantas individuais, para cada imóvel atingido, não faz parte do escopo de trabalho.

Para tanto, a faixa de domínio existente considerada está indicada no levantamento aerofotogramétrico que apoia o projeto. Nos segmentos onde a faixa de domínio foi ultrapassada, a área a desapropriar considerada está limitada a uma distância de até 5,0 m dos off-sets de projeto. Para cada área foi definido o polígono que a delimita, sendo indicada em coordenadas topográficas a localização de seus vértices.

2.0 APRESENTAÇÃO

A desapropriação requerida acha-se ilustrada sob a forma de desenho, com as áreas a serem desapropriadas, bem como seus vértices, tabelados com coordenadas topográficas e distância, plotados sobre o projeto geométrico.

2.8. Projeto de Interferências



Cód. Interno:
VC-BR101/SC-0342.50-PAS-A1-IN/RT.A-001.RA

Cód. ANTT:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-M1-001-R0A

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.

Data de Emissão Inicial:
18/04/2022

Rodovia:
BR 101/SC

Projetista:
E322284-CT-RT-0241

Trecho:
Passarela – Sul e Norte - km 345,00 (PER) / km 342,500 (SNV)

Objeto:
As Built - Relatório Técnico do Projeto Executivo de Interferências

Documentos de Referência:
VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-DE-M1-001

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:

Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT
A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
0	18/04/2022	Emissão inicial	EPC		

	ÍNDICE	
1.0 INTERFERÊNCIAS		3
2.0 APRESENTAÇÃO		3

1.0 INTERFERÊNCIAS

O projeto executivo com a identificação das interferências com redes de utilidades públicas e as obras de melhoria da Concessionária Via Costeira foi desenvolvido segundo as orientações do Termo de Referência do contrato e das DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE RODOVIAS, Portaria SUINF nº 028/2019.

As interferências existentes ao longo do segmento de projeto, foram identificadas por meio do levantamento topográfico cadastral e, também, de consultas às concessionárias de serviços de energia, água, esgoto, cabos óticos, telefonia, gás etc. e demais entes públicos e privados responsáveis por possíveis elementos de instalações subterrâneas ou aéreas na região de implantação das obras. As informações obtidas foram averiguadas em campo e atualizadas, de modo a orientar o desenvolvimento dos projetos.

Para as obras em questão, até o momento houve retorno das seguintes concessionárias, CASAN, CELESC, SOUTHTECH TELECOM, MNET, NEOREDE TELECOM, CONTATO FIBRA OPTICA, CERGAL, CERSUL, OI, REDE CEPRAG, SCGÁS, DIAMANTE GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA. Vale ressaltar que caberá às mesmas a execução do projeto executivo de remoção e ou remanejamento da respectiva interferência identificada.

2.0 APRESENTAÇÃO

As interferências identificadas acham-se ilustradas sob a forma de desenho no item de Volume 2 (documento: VCO-101SC-342+500-PAS-EXE-DE-M1-001) com os elementos de interferência tabelados com coordenadas topográficas e estaqueamento, plotados sobre o anteprojeto geométrico.

2.9. Projeto de Paisagismo

Emitente:
EPC ENGENHARIA PROJETO CONSULTORIA S.A.

Data de Emissão Inicial:
28/03/2022

Rodovia:
BR 101/SC

Projetista:
E322284-CA-RT-0065

Trecho:
Passarela – Sul e Norte - Km 345,000 (PER) / Km 342,500 (SNV)

Objeto:
As Built - Relatório Técnico do Projeto da Passarela

Documentos de Referência:

PR-734 – MANUAL DE VEGETAÇÃO RODOVIÁRIA – VOLUME 1 NORMA DNIT 102/2009-ES – PROTEÇÃO VEGETAL – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

Documentos Resultantes:

Logo Projetista:



A	05/10/2023	AS BUILT	AF		
00	28/03/2022	Emissão Inicial	EPC		
Revisão	Data	Descrição	Projetista	CCR/GBS	ANTT

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. PAISAGISMO	3
2.1. ESPECIFICAÇÕES PARA PLANTIO DE GRAMAS EM PLACAS.....	6
2.2. ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE HIDROSSEMEADURA.....	7
3. ESPECIFICAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE PASSEIO	15
ANEXO A – MEMÓRIAS DE CÁLCULO	18

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório aborda o Projeto Executivo de Paisagismo, para a implantação das Obras de Melhorias da Concessionária Via Costeira, ano 3, na rodovia BR 101/SC, localizada no Leste do estado de Santa Catarina, referente a Passarela km 342,500.

O presente projeto seguiu com base o PER Programa de Exploração da Rodovia da BR-101/SC de edital de concessão N°02/2019, é indicado no PER o local do km 345,000 com Lat: 28°32'42.66"S Long: 49°03'12.60"O, porém, com base nos estudos de tráfego recomendações da CCR não há demanda operacional, sendo indicada a implantação da passarela no km 342,500 (SNV) com Lat: 28°26'11.76"S Long: 48°57'36.42"O.

2. PAISAGISMO

O projeto de revestimento vegetal visa à implantação de cobertura vegetal das áreas adjacentes à rodovia (taludes de corte e aterro, canteiros, etc), como também áreas de empréstimo e bota-foras, visando a reabilitação ambiental e em especial o combate ao processo erosivo dos solos.

Considerando-se que as áreas a serem revestidas apresentam taludes de aterro e corte com alturas predominantemente reduzidas, arrasamentos e canteiro central, o processo de recomposição indicado foi o de o plantio de grama tipo Esmeralda (*Zoysia japônica*).

Com o objetivo de realizar a implantação da cobertura vegetal de maneira a garantir a recuperação por completo dos locais afetados, deve-se seguir os procedimentos descritos na IPR 734 para realizar o preparo do solo antes da realização do plantio. Estas medidas são: divididas em medidas corretivas gerais e medidas corretivas específicas. Abaixo estão descritas as técnicas referentes a cada medida citada.

Medidas corretivas gerais: As medidas corretivas gerais são diretrizes que irão nortear o projeto de recuperação das áreas degradadas e devem ser

aplicadas sempre que for observada a sua necessidade. Como medidas, são descritas as seguintes ações:

- a) Definição da forma de recuperação, buscando a recomposição topográfica e paisagística, particularizando e detalhando as medidas e operações;
- b) Conformação em seções estáveis das áreas degradadas com raspagem e retirada dos entulhos;
- c) Descompactação do solo, através de escarificadores ou subsoladores, das áreas de corte ou daquelas compactadas pelo trânsito de máquinas, visando o rompimento das camadas compactadas;
- d) Cobertura uniforme do local com a camada de solo fértil retirada no início da atividade de movimento de solo e adequadamente armazenada para este uso;
- e) Aplicação de adubos e corretivos para correção físico-química do solo;
- f) Repovoamento com espécies vegetais, propiciando a aceleração do processo de regeneração da cobertura vegetal;
- g) A fiscalização poderá recusar o material entregue, às expensas da contratada, e recusar seu recebimento quando em desacordo com as especificações.

A contratada deverá apresentar à fiscalização estudo da mistura de água, sementes, adubos, nutrientes e adesivos para a superfície, o estudo deverá ser especificado por profissional capacitado, ficando este relatório como recomendação geral.

Medidas corretivas específicas: As medidas corretivas são divididas dentre as seguintes atividades:

- a) Remoção da camada superficial de solo;
- b) Preparo de áreas para reabilitação ambiental;
- c) Limpeza do terreno;
- d) Conformação de taludes ou modelagem do terreno;
- e) Espalhamento ou distribuição de solo orgânico;

Estas atividades estão descritas abaixo, com as características a serem

observadas em cada etapa.

- Remoção da camada superficial de solo: Esta atividade consiste na remoção da camada superficial de solo para terraplanagem das áreas de uso, como bota fora, canteiros de obra, áreas de empréstimo e outras. Este material deve ser armazenado juntamente com o resto de vegetação retirada da área, caso ocorra corte de árvore, para posterior uso na recuperação das áreas. O armazenamento deve ser realizado em leiras, localizadas em áreas planas, com no máximo 1,5 metros de altura e protegidas de processos erosivos ou compactação de solo.
- Preparo de áreas para reabilitação ambiental: Esta etapa consiste no preparo do solo após a desmobilização das áreas de uso e consiste basicamente na remoção dos materiais utilizados.
- Limpeza do terreno: Nas jazidas a limpeza do terreno deve consistir na remoção dos blocos de rocha e restos de brita para posterior recebimento de solo orgânico; Já nas demais áreas, deve-se observar a necessidade de coroamento ao redor dos berços de plantio ou a realização da roçada caso necessária a remoção de espécies pioneiras para crescimento das demais espécies.
- Conformação de talude e modelagem de terreno: Consiste na finalização dos taludes de acordo com os projetos de engenharia, fato que irá propiciar uma área adequada para revegetação.
- Espalhamento ou distribuição de solo orgânico: O solo retirado e armazenado deve ser espalhado nas áreas a serem recuperadas.

Após a execução das técnicas descritas acima para preparo dos locais a receberem os plantios, deve-se avançar para a próxima etapa, seguindo as técnicas descritas na IPR-734 para o plantio. Conforme já especificado, o plantio deverá ser realizado utilizando-se espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas. As espécies herbáceas podem ser plantadas em forma de placas e tem como função o recobrimento inicial e rápido do solo, realizando a proteção inicial contra erosão, além de apresentarem resistência a fatores externos e

propiciarem o preparo do solo para as próximas etapas do plantio, quando existirem.

2.1. ESPECIFICAÇÕES PARA PLANTIO DE GRAMAS EM PLACAS

Para a execução dos serviços **Plantio de Gramas em Placas** deve-se observar a seguinte sequência:

- a) Iniciar com o preparo do solo, observando a limpeza e remoção de estruturas que não mais serão utilizadas, seguida da aração da camada superficial (entre 0,10 a 0,20 metros), por fim, deve-se garantir que as irregularidades e desníveis que possam prejudicar o plantio, a manutenção mecanizada ou os aspectos visuais sejam eliminados.
- b) Após o preparo do solo supracitado, segue-se com a aplicação de adubos e corretivos, os quais devem ser selecionados em função do material disponível no local e o tipo de solo a ser tratado. As atividades de calagem para correção da acidez devem preceder a adubação em 15 dias e consiste na aplicação de calcário para correção do pH do solo. As quantidades de materiais utilizados variam entre 1,5 a 2,0 ton/ha. Já a aplicação de adubo deve ser realizada na proporção de 600kg/ha considerando-se o adubo NPK 10-20-10 mais 5% de Enxofre e micronutrientes. Caso seja viável a aquisição de esterco de curral em propriedades próximas ao empreendimento, pode-se realizar o preparo do adubo seguindo a seguinte fórmula: 50,0 kg de terra vegetal (42,92%); 1,50 kg de termofosfato ou superfosfato (1,29%); 50,0 kg de esterco de curral (42,92%); 15,0 kg de calcário (12,87%).
- c) Ao final da etapa de preparo do solo, tem-se início o plantio das espécies. O plantio deve ocorrer com placas de 0,4m x 0,2m, sequenciais e justapostas, evitando-se a continuidade das junções verticais, fator que proporciona maior erosão entre as juntas. Após esta etapa, deve-se realizar o estaqueamento das peças ao solo, evitando que as mudas se desloquem por ações externas como vento e chuva e possibilitando o enraizamento das mesmas.

2.2. ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE HIDROSSEMEADURA

Para a execução dos serviços de **Hidrossemeadura**, caso seja necessária, deve-se observar o seguinte:

Introdução

Consiste na aplicação hidromecânica de uma massa pastosa composta por fertilizantes, sementes, camada protetora, adesivos e matéria orgânica, cujo traço característico é determinado pelas necessidades de correção do solo e de nutrição da vegetação a ser introduzida.

A vegetação resultante deve ser caracterizada por um consórcio de plantas (gramíneas e leguminosas) de porte herbáceo e arbustivo dotado de alta rusticidade e fertilidade e com diversificado tempo de germinação e características vegetativas que permitam inicialmente a cobertura do solo e, em seguida, favoreçam a estabilização por um sistema radicular profundo e consistente.

Lançado por um jato de alta pressão, essa massa adere e cola na superfície do terreno, formando uma camada protetora consistente que, além de fixar as sementes, e demais componentes funciona como um escudo provisório contra a ação das intempéries (sol, chuva, ventos etc.) até a efetiva fixação da vegetação indicada. Além destas funções a camada protetora contribui para:

- ✓ Conservar a umidade do solo;
- ✓ Controlar a temperatura;
- ✓ Prevenir a compactação do solo;
- ✓ Reduzir o impacto da chuva sobre a superfície semeada;
- ✓ Impedir a erosão do solo;
- ✓ Melhorar a estrutura do terreno;
- ✓ Diminuir a evaporação;

- ✓ Evitar a emigração das sementes hidro semeadas;
- ✓ Proporcionar sobre a superfície jateada a formação de um microclima favorável e uma rápida germinação das sementes.

Procedimentos para execução da hidrossemeadura

- Análise química e física do solo a ser aplicada;
- Nivelamento ou regularização da área a ser aplicada a hidrossemeadura;
- Serviços de picoteamento com furos desencontrados;
- Correção do solo nos locais de aplicação;
- Aplicação da hidrossemeadura com camada protetora.

- Preparo do solo

O preparo do solo reúne todas as atividades que antecedem a hidrossemeadura distribuídos da seguinte maneira:

- Nivelamento e regularização

Tanto em cortes como em aterros os processos erosivos devem estar sobre controle com a devida conformação topográfica do terreno com o estabelecimento das linhas regulares de drenagem. Não é recomendada a aplicação sobre sulcos erosivos ou ravinamentos ou mesmo sobre áreas com deficiência de drenagem.

- Picoteamento

Consiste em aumentar a rugosidade do terreno nos cortes, fazendo pequenos orifícios (microcovas) com o canto da enxada ou outra ferramenta. Este procedimento também tem como função remover a camada oxidada do solo e fazer a retenção das sementes que venham a se movimentar em decorrência da inclinação do terreno. Estes orifícios devem ter as dimensões 10 cm de diâmetro por 10 cm profundidade e equidistantes, em torno de 15 cm um do outro, dispostos desordenadamente e nunca em curva de nível.

- Correção do solo

A partir dos resultados da inspeção prévia e das análises do solo devem ser orientados os serviços relativos à correção das deficiências nutricionais do solo. A correção através da calagem pode ser uma forma de correção do solo.

Calagem é uma prática agrícola de máxima importância, usada para eliminar os efeitos tóxicos do alumínio e manganês do solo, além de proceder à correção de deficiência em cálcio e magnésio.

A calagem será feita logo após o picoteamento e, em seguida a área pode ser semeada, observando-se que a quantidade de calcário que será utilizada é determinada pelo resultado da análise do solo.

- Aplicação da hidrossemeadura

A aplicação deve ser feita com tanques especiais para esse tipo de trabalho, sendo que a capacidade do tanque deverá ter em torno de 6.000 litros, equipado com bomba apropriada para o lançamento de uma massa consistente. O enchimento do tanque, tendo como exemplo um volume de 5000 litros, (suficiente para uma área de no máximo 2000 m²), no processo da mistura aquosa segue rigorosamente a seguintes etapas:

- a) Introduzir 3000 litros água;
- b) Acionar o aparelho agitador;
- c) Adicionar o fertilizante orgânico mineral ou matéria orgânica, no caso também o NPK;
- d) Adicionar adesivo fixador vagarosamente para evitar a formação de caroços;
- e) Adicionar a camada protetora constituída por fardos de fibra de celulose a razão de 3.000 kg por hectare;
- f) Acrescentar as sementes selecionadas, com o tanque sempre em agitação; e
- g) Após a colocação de todos os insumos agrícolas no tanque, completar o volume do tanque com água.

A aplicação propriamente dita (lançamento da mistura) deve ser feita pulverizando uniformemente a mistura aquosa sobre a superfície preparada. Durante o processo de jateamento os cuidados com a aplicação são os seguintes:

- ✓ Dirigir o jato para a superfície a ser revestida de modo a recobrir toda a área, procurando desenvolver a operação o mais uniforme possível;
- ✓ A aplicação deverá ser feita das partes mais altas para partes mais baixas, evitando o escorregamento ou empoçamento da mistura.

Forma de aplicação por tipo de área para a hidrossemeadura

Opções quanto à forma de aplicação da hidrossemeadura:

- Nas áreas extensas e planas, pode-se utilizar a aplicação manual.
- Nas áreas de talude de corte e aterro a aplicação deve se dar por jateamento mecânico.

Especificação dos Materiais Utilizados

- Camada Protetora

Esta camada é constituída de material obtido da trituração de várias fibras vegetais e acetato de celulose, que após a trituração assume a forma assemelhada do algodão, e tem como objetivo fixar a semente e demais materiais, dando uma proteção imediata ao solo, além de outras funções como:

- Conservar a umidade do solo;
- Reduzir o impacto da chuva sobre a superfície semeada;
- Prevenir a compactação do solo;
- Diminuir a evaporação;
- Evitar a emigração das sementes;
- Proporcionar sobre a superfície jateada a formação de um microclima favorável e consequentemente uma rápida germinação;
- Abrigar as sementes, protegendo-as dos raios solares, evitando desta forma o seu

ressecamento.

- Adesivo Fixador

Tem como finalidade principal ajudar na fixação dos materiais aplicados na hidrossemeadura e deve apresentar as seguintes características principais:

- Ser inofensivo à saúde;
- Ser insensível às oscilações de temperatura;
- Não perder seu efeito e nem alterar suas propriedades sob radiação solar;
- Não prejudicar a germinação das sementes;
- Possibilitar a mistura com sementes e de todos os demais componentes;
- Manter sua permeabilidade ao ar e água, bem como a umidade do subsolo mesmo sem implantação de vegetação protetora;
- Poder ser aplicado em todos os tipos de solo;
- Promover o estabelecimento de organismos e, portanto, a formação de húmus.

- Fertilizantes

Os fertilizantes usualmente indicados são NPK 04-14-08 ou 07-15-07 aplicando o quantitativo de 400 kg por hectare, ou seja, 40 kg para uma área de 1000 m². A adubação de cobertura será definida conforme o desenvolvimento do plantio.

Valores mínimos de macronutrientes (%)

Quadro 2 – Fertilizantes

NPK-04-14-08	NPK-07-15-07
N = 04	N = 07
P = 14	P = 15
K = 08	K = 07

- Composto orgânico

Quanto à matéria orgânica é obtida através de composto orgânicos produzidos por indústrias, estes estão sujeitos à fiscalização rigorosa do órgão competente, razão pela

qual podem ser confiáveis. São os seguintes os produtos que podem ser utilizados como adubos:

- ✓ Lixo industrializado;
- ✓ Tortas oleaginosas;
- ✓ Excremento de galinha;
- ✓ Bagaço de cana;
- ✓ Húmus de minhoca;
- ✓ Vegetal decomposto;
- ✓ Esterco de curral;
- ✓ Turfa calcitada.

O produto mais recomendado é o vegetal decomposto em razão de conter todos os elementos que a planta precisa, ou seja, NPK mais micro e mais a matéria orgânica necessária, haja vista que tal produto é obtido através da decomposição de vegetais.

- Sementes

A qualidade das sementes é fator decisivo para qualquer plantio, principalmente na hidrossemeadura. A aplicação da semente deverá ser baseada nos seguintes aspectos:

- ✓ Rusticidade - As espécies utilizadas deverão ser resistentes aos rigores das deficiências hídricas, elevadas variações de temperatura e devem ter a capacidade de desenvolver-se em solos muito pobres ou inexistentes;
- ✓ Plantio - A época favorável deve coincidir com o período de chuvas;
- ✓ Consorciação com Leguminosas - O uso de leguminosas associado às gramíneas aumenta a produção de massa verde, principalmente em períodos desfavoráveis como o de seca e inverno;
- ✓ Dormência - Havendo alguma adversidade que venha eliminar as plantas que germinem primeiro, as outras ainda terão chance de sobreviver;
- ✓ Inoculação - Consiste em introduzir culturas de certas bactérias que tem a capacidade de se associar às raízes das espécies e fixar nitrogênio, o que garante uma maior sobrevivência às plantas;
- ✓ Espécies transitórias - As técnicas de semeadura procuram aproximar-se do processo natural, utilizando elementos vegetais que têm como função produzir solo, que

permita a auto sustentabilidade da vegetação definitiva. Esta vegetação tem como função básica fixar nutrientes introduzidos através da aspersão hidráulica e melhorar as condições de fixação do solo;

- ✓ Espécies permanentes - São aquelas espécies que inicialmente têm um desenvolvimento mais lento, germinam entre 30 e 40 dias após o plantio, porém depois, invadem os espaços ocupados pelas espécies transitórias e dão ao plantio o aspecto autossustentável.
- ✓ Considerando-se ainda as condições locais em que está sendo executada a obra, as principais espécies de gramíneas e leguminosas que poderão a ser utilizadas são as seguintes:

Quadro 3 - Quantidades de sementes e proporções que será utilizada

Sementes	Kg/ Hectare	Germinação %	Pureza %	Valor Cultural
Estilosante	16 Kg	75	98	73
Aveia Preta	24 Kg	85	98	83
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	48 Kg	80	40	32
<i>Brachiaria decumbens</i>	12 Kg	80	40	32
Nabo Forrageiro	24 Kg	88	97	85
Total	160 Kg			

Aveia preta (Aveia strigosa)

Gramínea de inverno possui excepcional resistência à seca. Caracteriza-se também pela capacidade de crescimento rápido.

Tipo de solo: Acidez média

Índice chuva: 700 - 1800 mm

Adubação de plantio: Fosfatada no plantio

Tolerância: Umidade

Tempo de formação: Em torno de 120 dias

Plantio: 60 kg de sementes por hectare

Brachiaria Decumbes (Brachiaria decumbes)

Bastante vigorosa resistente à seca, adaptando-se bem em regiões tropicais úmidas. Cresce bem em diversos tipos de solos.

Tipo de solo: Solos fracos

Índice chuva: 800 - 1400 mm

Adubação de plantio: Fosfatada no plantio

Tolerância: Seca

Tempo de formação: Em torno de 90 a 120 dias.

Plantio: 10 a 12 kg de sementes por hectare

Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*)

Leguminosa de rápido crescimento apresenta sistema radicular pivotante, bastante profundo, pode atingir até 2 metros. Promove a oxigenação e a descompactação do solo.

Tipo de solo: Fraco

Índice chuva: 800 - 1800 mm

Adubação de plantio: Fosfatada.

Tolerância: Geadas

Tempo de formação: Em torno de 90 dias

Plantio: 10 a 20 kg de sementes por hectare

Quadro 4 - Revestimento vegetal hidrossemeadura para 1 Hectare

Insumos	Unidade	Quantidade
Composto orgânico	Kg	600
Adubo Químico NPK 07-15-07	Kg	400
Celulose	Kg	720
Sementes (gramíneas e leguminosas)	Kg	160
Adubo de cobertura NPK 04-14-08	Kg	400
Calcário	kg	400

Taxas de adubação e correção do solo

Apresenta-se a seguir o quadro de taxas de Fertilizantes e Corretivos para os solos.

TAXAS DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS

Elementos	Quantidade de Nutriente Necessário		Quantidade de Fertilizante Simples Necessário (kg/ha)
	kg/ha	Forma	
Nitrogênio (N)	50	N	111 - Uréia, ou 252 - Sulfato de Amônio
Fósforo (P)	140	P ₂ O ₅	304 - Superfosfato Triplo ou 700 - Superfosfato Simples
Potássio (K)	90	K ₂ O	150 - Cloreto de Potássio
Cálcio (Ca)*	381	CaO	1080 - Calcário Dolomítico (mínimo de 35,4% de CaO, e 19,8% de MgO) <u>Corretivo</u>
Magnésio (Mg)	52	MgO	
Enxofre (S)**	43,2	S	43,2 - Enxofre Ventilado
Ferro (Fe)	0	Fe ₂ O ₃	0
Boro (B)	2,57	B ₂ O ₃	7,1 – Bórax
Cobre (Cu)	1,59	CuO	5,0 - Sulfato de Cobre
Manganês (Mn)	6,5	MnO	20,5 - Sulfato de Manganês
Molibdênio (Mo)	0,119	MoO ₃	0,20 - Molibdato de Sódio
Zinco (Zn)	4,8	ZnO	15,8 - Sulfato de Zinco

* Necessário aumentar, ao se utilizar serragem em quantidade superior ao especificado.

**Desnecessário aplicar, se utilizado Sulfato de Amônio (N) ou Superfosfato Simples (P), visto que esses fertilizantes contêm enxofre suficiente.

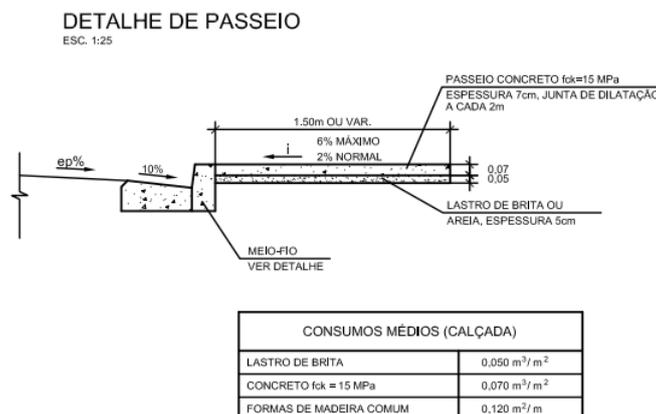
3. ESPECIFICAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE PASSEIO

Definição

Passeios/calçamentos são elementos complementares ao serviço de drenagem, destinados a caracterizar os espaços adjacentes aos meio fios, externamente ao

pavimento, em locais onde se torna necessária a orientação e disciplina do tráfego de pedestres.

No projeto de implantação está previsto após a drenagem da via, meio fio e passeio para pedestre. Este passeio se fez necessário para dar segurança a circulação de pessoas neste local.



Procedimentos para execução do Passeio/Calçamento

a) Materiais

- Lastro

O lastro é constituído de pedra britada ou areia e deve possuir índice de abrasão *Los Angeles* menor que 40%, fragmentos moles e alterados em porcentagem total menor que 1% e composição granulométrica indicada no projeto.

A areia deve satisfazer as exigências contidas na NBR 7211⁽¹⁾, de agregado para concreto.

- Concreto

O concreto dos passeios/calçadas deve ter resistência característica de 15Mpa, conforme especificado em projeto. Já os utilizados nas sarjetas devem ter resistência a compressão característica maior ou igual a 20 Mpa.

b) Execução

O início dos serviços de passeio/calçamento deve ser precedido de limpeza do terreno, executado nas dimensões indicadas no projeto. A superfície preparada deve estar bem compactada.

A construção do meio fio e sarjetas deve preceder à execução dos passeios/calçamentos.

O concreto deve ser necessariamente executado por processos mecânicos e, antes do lançamento, devem ser umedecidos o lastro e as formas.

c) Controle

- **Material**

A resistência do concreto deve ser determinada através de ensaio de corpos de prova cilíndricos, de acordo com a NBR 5739⁽²⁾, a cada 15,0 m³ aplicado.

- **Geometria e Acabamento**

- Antes da execução do lastro deve ser feito o nivelamento do fundo do terreno preparado para a implantação dos dispositivos, de 5 em 5 metros.
- A determinação da espessura da camada de lastro aplicada deve ser feita a cada seção de 5 em 5 metros e realizada quando da retirada das formas do primeiro conjunto de panos executados, em pontos aleatórios selecionados pela fiscalização.
- A determinação das dimensões transversais dos passeios/calçamentos acabados deve ser feita por medidas a trena, nos mesmos pontos em que realizadas as determinações do nivelamento.
- A verificação do alinhamento horizontal e da regularização da seção transversal dos dispositivos, no que se refere à declividade e homogeneidade, deve ser executada visualmente e com auxílio de réguas.
- As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

d) Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

ANEXO A – MEMÓRIAS DE CÁLCULO

Cobertura Vegetal e Passeio do fomarto VCO-101SC-342+000-PAS-EXE-DE-N2-001

MEMÓRIA DE CÁLCULO DO QUANTITATIVO DE PAISAGISMO											
PASSEIO											
EIXO	LADO	TIPO	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			EXTENSÃO (m)	ÁREA (m²)	SITUAÇÃO
PONTO ONIBUS - MARG NORTE	LD	PASSEIO	0	+	0,00	2	+	2,27	42,27	89,94	IMPLANTAR
PASSARELA RAMPA NORTE		PASSEIO								14,11	IMPLANTAR
PONTO ONIBUS - MARG SUL	LD	PASSEIO	0	+	0,00	2	+	12,79	52,79	108,64	IMPLANTAR
PASSARELA RAMPA SUL		PASSEIO	0	+	0,00					13,74	IMPLANTAR

MEMÓRIA DE CÁLCULO DO QUANTITATIVO DE PAISAGISMO											
REVESTIMENTO VEGETAL											
EIXO	LADO	TIPO	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL			EXTENSÃO (m)	ÁREA (m²)	SITUAÇÃO
PONTO ONIBUS - MARG NORTE	LD	GRAMA EM PLACA	0	+	0,00	2	+	12,79	52,79	81,61	IMPLANTAR
PONTO ONIBUS - MARG SUL	LD	GRAMA EM PLACA	0	+	0,00	2	+	5,00	45,00	25,28	IMPLANTAR
PONTO ONIBUS - MARG SUL	LD	GRAMA EM PLACA	2	+	5,00	2	+	12,79	7,79	1,52	IMPLANTAR

3. ANEXO – PLANILHA DE ALTERAÇÃO

REFERÊNCIA: ViaCosteira - km 342+500 - Implantação de passarela

CÓDIGO INTERNO	CÓDIGO ANTT	TÍTULO DO DOCUMENTO	REVISÕES ID. NOVA 05/10/2023	REVISÃO ANTT 00/00/0000	PROJETISTA	AS BUILT PASSARELA KM 342+500		OBS.
						CÓDIGO ANTT / AS BUILT	DESCRIÇÃO PRINCIPAIS ALTERAÇÕES EM RELAÇÃO À VERSÃO DA ANTT	
TOPOGRAFIA								
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-T05E-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO CADASTRAL, Relatório das Estações Topográficas	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-T05E-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO CADASTRAL, Relatório das Estações Topográficas	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
GEOMETRIA								
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-GE0-E-001.R00	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO GEOMÉTRICO - PLANTA, PERFIL E SEÇÃO	1	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração na posição do ponto de início do lado norte. Alteração nas dimensões da calçada, por conta da alteração da posição do ponto de início. Alteração nas calçadas de acesso à passarela. Adicionando nome de alameda na passarela do lado norte. Alteração geometria do ponto de início. Alteração na geometria da passarela.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-GE0-E-001.R02	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO GEOMÉTRICO - PLANTA, PERFIL E SEÇÃO	1	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração na geometria da passarela.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-GE1-E-001.R00	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-MOD-F1-000.R00	Manual Descritivo das Alinhamentos Horizontais e Verticais	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-GE1-E-001.R02	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-RT-F1-001.R00	Relatório Técnico de Projeto Geométrico	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-RT-F1-001.R0A		Adequação ao padrão de built. Alteração geometria do ponto de início.
TERRAPLENAGEM								
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-TES0-E-001.R00	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - SEÇÕES TRANSVERSAIS	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-TES0-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-TES1-E-001.R00	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	Relatório Técnico de Projeto de Terraplenagem	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-RT-01-000.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-TES1-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-RT-01-000.R00	Relatório Técnico - Notas de Serviço de Terraplenagem	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-RT-01-000.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-TES1-E-001.R02	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-RT-01-000.R00	Relatório Técnico de Orientação de Terraplenagem	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-RT-01-000.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA								
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-SI0-E-001.R00	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SEGURANÇA-PROJETO TIPO	1	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Distribuição na quantidade de taxa anti-craquelagem. Alteração na posição da taxa de pedonagem lado sul.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-SI0-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SEGURANÇA-PROJETO TIPO	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-SI0-E-001.R02	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SEGURANÇA-PROJETO TIPO	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-SI0-E-001.R03	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SEGURANÇA-PROJETO TIPO	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-SI0-E-001.R04	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	Relatório Técnico de Projeto de Sinalização e Desenvolvimento de Segurança	1	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-RT-01-000.R0A		Adequação ao padrão de built. Distribuição na quantidade de taxa anti-craquelagem.
PAVIMENTAÇÃO								
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-PV0-E-001.R00	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - SEÇÕES E DETALHES	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-PV0-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R00	PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - SEÇÕES E DETALHES	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-PV0-E-001.R02	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-MEC-D01-000.R00	Memória de Cálculo - Apresentação da Dimensionamento da Pavimentação	0	0	AF TERMAPLANAGEM	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-MEC-D01-000.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
ESTRUTURAS								
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R01	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO LOCALIZAÇÃO DE BLOCOS	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento bloco base
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R02	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO LOCALIZAÇÃO DE PLACAS	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento de placa e barreira New Jersey
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R03	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DA PASSARELA - NÍVEL VL 10 m	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento de placa e barreira New Jersey
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R04	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DA PASSARELA - NÍVEL VL 10 m	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento rampa sul e norte
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R05	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO LOCALIZAÇÃO DA PASSARELA	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento rampa sul e norte
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R06	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO CORTES	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento rampa sul e norte
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R07	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DOS PILARES	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R08	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO CURVAS DE NÍVEL	1	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Alteração posicionamento rampa sul e norte
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R09	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO PROJETO GEOTÉCNICO - FUNDACIONES	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R10	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-001.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DA LAJE 000	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-001.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R11	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-011.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DAS SAPATAS 001	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-011.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R12	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-012.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DAS SAPATAS 002-003	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-012.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R13	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-013.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DAS SAPATAS 004-005-006-007	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-013.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R14	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-014.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P1	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-014.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R15	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-015.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P2	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-015.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R16	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-016.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P3	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-016.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R17	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-017.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P4	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-017.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R18	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-018.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DOS PILARES P5A	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-018.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R19	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-019.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P7A	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-019.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R20	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-020.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P8	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-020.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R21	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-021.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P9	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-021.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R22	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-022.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PILAR P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-022.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R23	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-023.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DA VIGA V01	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-023.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R24	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-024.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-024.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R25	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-025.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-025.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R26	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-026.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-026.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R27	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-027.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-027.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R28	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-028.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-028.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R29	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-029.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-029.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R30	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-030.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-030.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R31	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-031.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-031.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R32	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-032.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-032.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R33	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-033.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-033.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R34	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-034.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-034.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R35	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-035.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-035.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R36	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-036.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-036.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R37	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-037.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-037.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R38	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-038.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-038.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R39	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-039.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-039.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R40	VDD-1015C-340-500-PAS-EXE-DE-01-040.R01	PASSARELA km 340-500 DESENO GEOMETRIA E ARMADURA DO PAT. P10	0	0	PORTO BETON	VDD-1015C-340-500-PAS-ASB-DE-01-040.R0A		Sometimento adequação ao padrão de built, sem alteração.
VC 08101-SC-0242.39-PAS-A1-ES0-E-001.R41	V							

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O projeto dos Serviços de levantamento topográfico, investigações geotécnicas, elaboração de projeto funcional, anteprojeto e detalhamento do anteprojeto, estão aderentes às indicações previstas no Plano de Exploração da Rodovia (PER). O detalhamento do projeto executivo ratifica e/ou aprimora as premissas adotadas na elaboração dos documentos.

5. TERMO DE ENCERRAMENTO

O Volume I – Relatório dos Estudos é composto por Tomo único (VCO-101SC-342+500-PAS-ASB-RT-V1-001) com **675** páginas.