

RODOVIA BR-116/PR
TRECHO: Curitiba – Divisa SC/RS

LOTE 02

PROJETO FINAL

“MEMORIAL DESCRITIVO”

ESTABILIZAÇÃO DE TALUDE

BR-116 Km 186+000 - Pista Sul
Trecho no Estado de Santa Catarina

Setembro / 2021

 GERENCONSULT	ARTERIS PLANALTO SUL		 Planalto Sul
ELABORADO: ANDRÉ BITENCOURT	RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO BR-116/SC – km 186+000 RELATÓRIO AS BUILT		
VERIFICADO: DANILO COSTA			
APROVADO: DANILO COSTA			
RESP. TÉCNICO: ENG. CIVIL PAULO CÉSAR BUENO CREA 2402045019	CÓDIGO: GER-APS-001-AB-GT-RT-001	REVISÃO: 00	DATA: 08/09/2021

SUMÁRIO

1.0 APRESENTAÇÃO	4
2.0 MAPA DE SITUAÇÃO	6
3.0 MEMORIAL DESCRITIVO	8
4.0 PROJETOS	13

1.0 APRESENTAÇÃO

A empresa executora, responsável pelas atividades referentes à obra de Recuperação de Terrapleno, localizada no município de São Cristóvão do Sul – Santa Catarina, Gerenconsult Geotecnia Engenharia e Construções LTDA., vem apresentar o Projeto “AS BUILT” para explanação das etapas construtivas assim como possíveis mudanças em relação ao projeto executivo.

Este ponto de obra, situado entre o Km 185+995 ao Km 186+020 da rodovia BR-116/SC, possuindo uma extensão de aproximadamente 25 metros. O relatório em questão apresenta os detalhamentos conforme execução, assim como seus desenhos em projeto.

DADOS GERAIS

Contrato APS 23290/2021

Trecho: BR116/SC – KM 185+955 ao KM 186+020, Pista Sul

Início da Obra: 22/03/2021

Fim da Obra: 07/07/2021

Executora: Gerenconsult Geotecnia Engenharia e Construções LTDA

2.0 MAPA DE SITUAÇÃO



Figura 1 - Localização da Obra

3.0 SERVIÇOS EXECUTADOS

Serão apresentados abaixo os serviços que compõem o escopo do contrato 23290 executados no KM 186 Pista Sul da BR 116/SC.

Limpeza do terreno e Serviços Preliminares

Após levantamento topográfico e demarcação da obra foram realizadas as atividades de limpeza do terreno e execução de bate choco na crista do talude.

Os resíduos provenientes dessas atividades foram destinados até locais indicados e aprovados pela concessionária.

Execução de Chumbadores

Após finalização dos serviços preliminares, foram realizadas as marcações para perfuração dos chumbadores, estando estes distribuídos em malhas alternadas, espaçados conforme projeto executivo.

Posteriormente, iniciou-se a perfuração dos chumbadores de 4,5 metros pela parte inferior do talude e com auxílio de plataforma móvel. A medida que as perfurações foram avançando, foi iniciada a montagem dos chumbadores de aço e sua colocação nas perfurações já finalizadas.

Por fim, foi realizado a injeção dos chumbadores, conforme previsto em projeto executivo. Apesar do projeto executivo prever aplicação de calda de cimento fator 0,50, a Gerenconsult em comum acordo com a fiscalização do Grupo Arteris aplicou calda de cimento fator 0,40, objetivando ganho de resistência no período inicial e liberando a execução das etapas subsequentes.

Instalação de Drenagem Subsuperficial

Conforme previsto em projeto executivo, posteriormente ao processo de execução dos chumbadores foi realizada as atividades de instalação de dispositivos de drenagem subsuperficial. Para a solução prevista em projeto, foi instalado faixas de geocomposto drenante e barbacãs, dispostos conforme projeto executivo.

Instalação de Tela Metálica

Uma vez finalizado o processo de execução dos chumbadores, obteve-se as condições necessárias para iniciar as demais atividades. Assim sendo, foi possível iniciar o processo de aplicação de tela metálica em consonância com as atividades de aplicação de concreto projetado, uma vez que o projeto executivo prevê a execução dessas atividades em etapas, dividindo-se em 3 camadas de aplicação de concreto projetado e duas camadas de aplicação de tela metálica.

Logo, após aplicação da primeira camada de concreto projetado, foi possível instalar as telas metálicas de reforço, sendo essas dispostas em cada chumbador, conforme projeto executivo. Por último, após aplicação da segunda camada de concreto projetado, foi possível iniciar a instalação da segunda camada de concreto projetado, sendo essa camada aplicada em toda a superfície do talude.

Conforme supramencionado, nessa etapa houve acréscimo do volume, uma vez que não era previsto instalação de tela metálica em toda superfície inferior do talude.

Aplicação de Concreto Projetado

Conforme citado anteriormente, a aplicação do concreto projetado foi executada em etapas intercaladas com as atividades de instalação de tela metálica, iniciando-se pela aplicação da primeira camada de concreto projetado sobre a superfície do talude e sobre a drenagem subsuperficial (faixas de geocomposto drenante).

De acordo com os avanços das atividades de aplicação da tela metálica foi possível obter avanços na aplicação da segunda e terceira camada de concreto projetado em toda a superfície do talude.

Conforme supramencionado, nessa etapa houve acréscimo do volume, uma vez que não era previsto aplicação de concreto projetado em toda superfície inferior do talude.

Serviços Conclusivos

Finalizando o escopo do contrato 23290 foram realizadas as atividades de drenagem superficial, caiação e revegetação com grama em placas.

Além da região prevista para execução de canaletas trapezoidais, foram realizadas reformas num trecho de aproximadamente 450 metros, compreendido pela canaleta localizada entre a frente do canteiro de obras e a jusante do referido dispositivo, passando pelo talude que sofre intervenções geotécnicas.

Após finalização da reforma e caiação da canaleta, foi solicitado pelo Grupo Arteris a execução de dispositivo dissipador de energia à jusante da referida canaleta.

As atividades foram finalizadas com plantio de grama em placas na crista do talude, caminho de serviço e em torno do dissipador de energia à jusante da canaletas.

Registro das alterações

Os serviços executados para a solução de recuperação de terrapleno do sinistro em questão seguiram rigorosamente as instruções e notas do projeto executivo.

Considerando o escopo que compõe o contrato 23290, vale ressaltar que, ainda no processo de mobilização, foi constatado junto a fiscalização Arteris que não haveria necessidade de execução dos serviços de fresagem e pavimentação, haja vista que o projeto prevê tal atividade apenas para casos em que o pavimento fosse danificado durante a execução das obras. Sendo assim, com intuito de evidenciar e formalizar tal

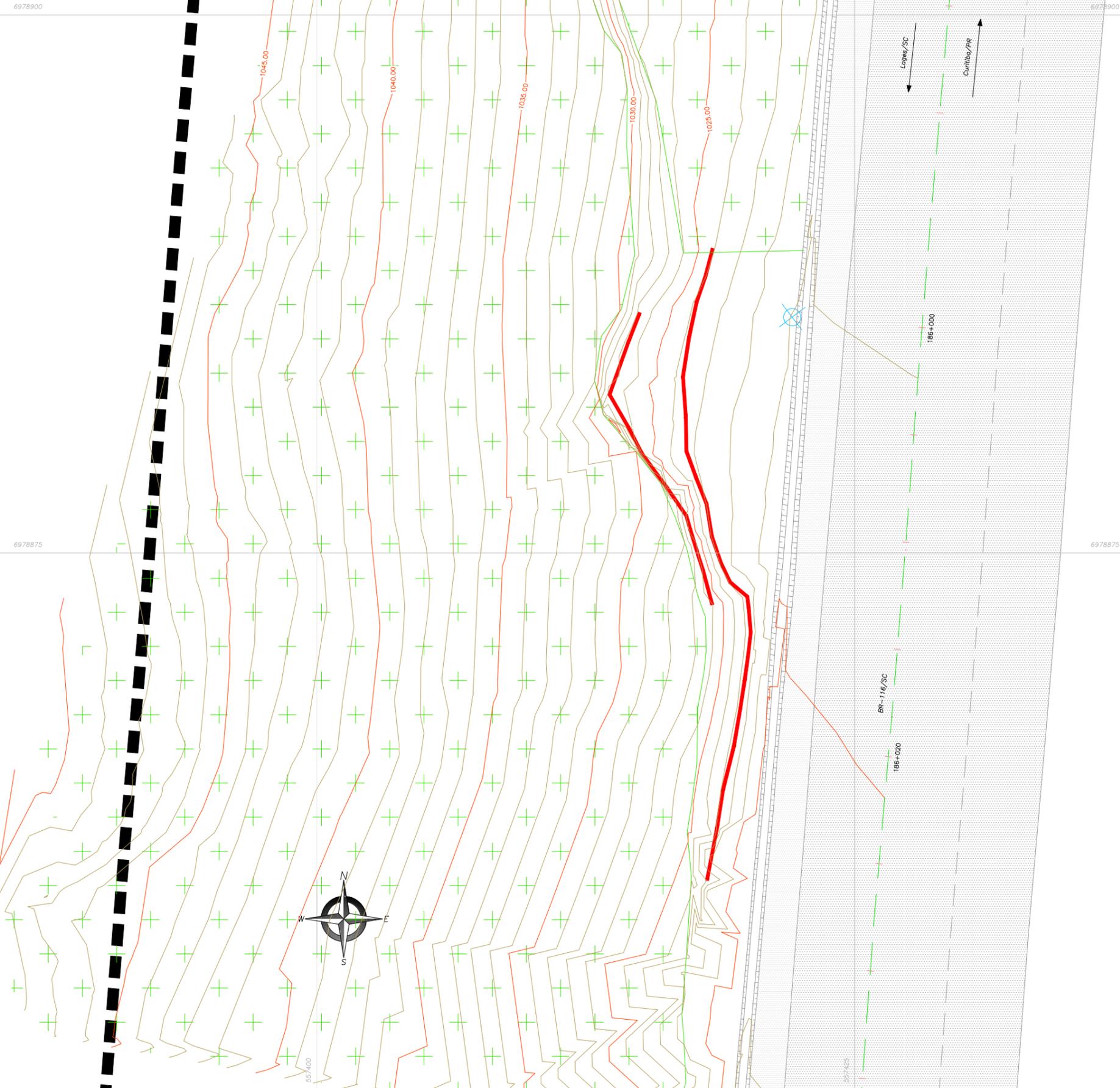
questão, foi emitido um relatório informativo sobre as condições do pavimento previamente ao início das atividades, gerando o relatório GC-APS-BR116-KM186-GER-RI-001_R00.

Ainda, durante processo de locação da obra por meio de atividades de topografia, foi constatado que a proteção do paramento com concreto projetado não contemplava toda a região inferior do talude, algo previsto em projeto. Neste aspecto, em comum acordo com a Arteris Planalto Sul, foi gerando uma SMP (Solicitação de Mudança de Projeto) contemplando a aplicação de concreto projetado em toda a superfície inferior do talude que sofreu intervenções geotécnicas.

Os demais serviços que compõe o escopo do contrato 23290 foram executados conforme previsto em projeto executivo e contrato, não gerando nenhuma alteração significativa que gere impactos nas quantidades previstas em planilha orçamentária ou relatório técnico.

Salienta-se que todos os serviços executados foram acompanhados diariamente pela fiscalização do Grupo Arteris, sendo solicitada, sempre que necessário, a equipe técnica para discutir previamente qualquer aprovação. Todas as alterações estão apresentadas nas pranchas de projeto.

Planta Baixa
Escala: 1:100



CONVENÇÕES ADOTADAS

- 1020 Curvas de nível
- Faixa de domínio
- Eixo da rodovia
- Borda da pista
- Drenagem existente
- Placas
- Contato Basalto amigdalar e colunar são
- Via pavimentada
- Acostamento
- Mata nativa

Notas:

1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA

EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



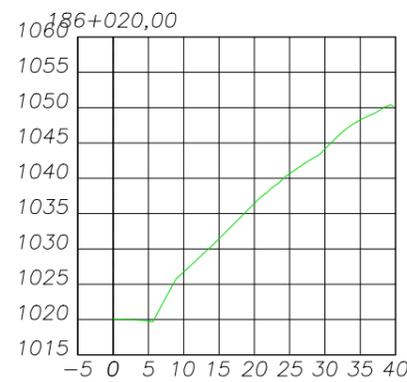
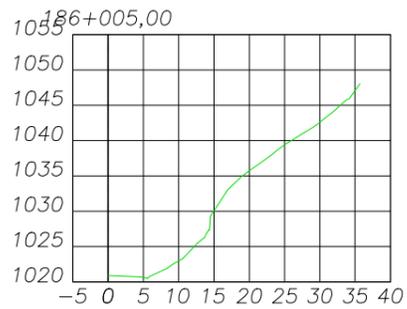
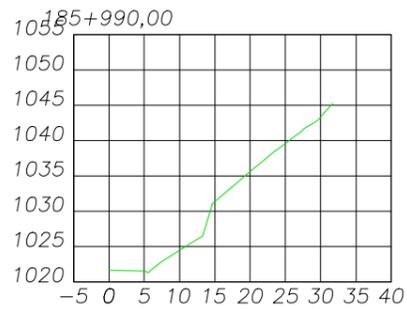
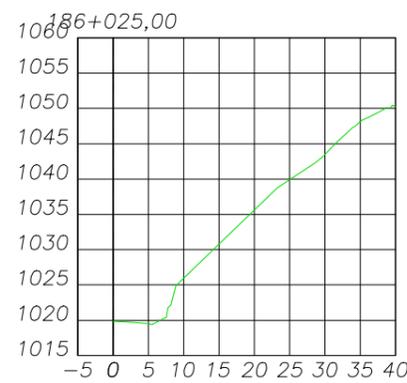
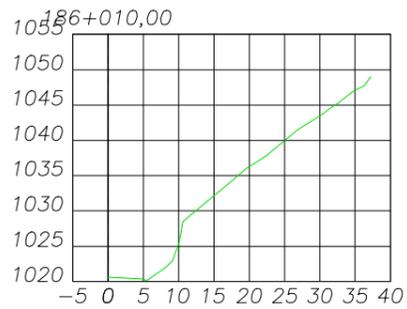
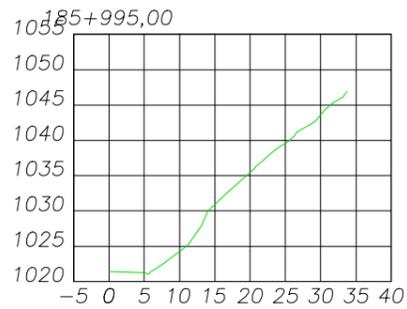
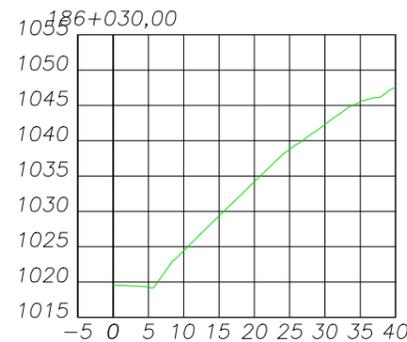
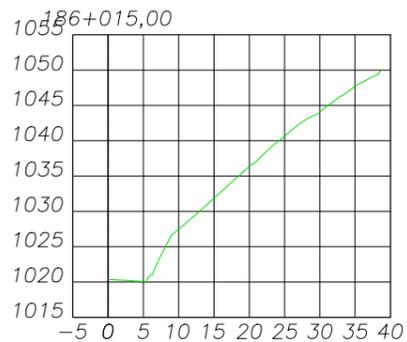
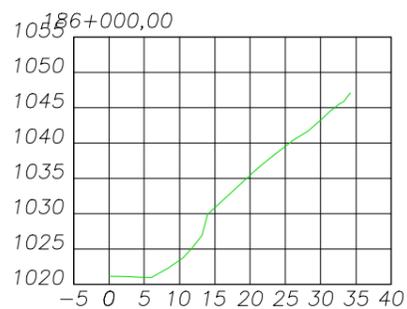
TITULO: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
"AS BUILT" - PLANTA BAIXA
BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-C1-001-R00

ESCALA: Indicada FOLHA: 01/02

Seções Transversais
Escala: 1:500



Notas:

1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA

EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



TÍTULO: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO
"AS BUILT" - SEÇÕES TRANSVERSAIS
BR 116/SC KM 186+000

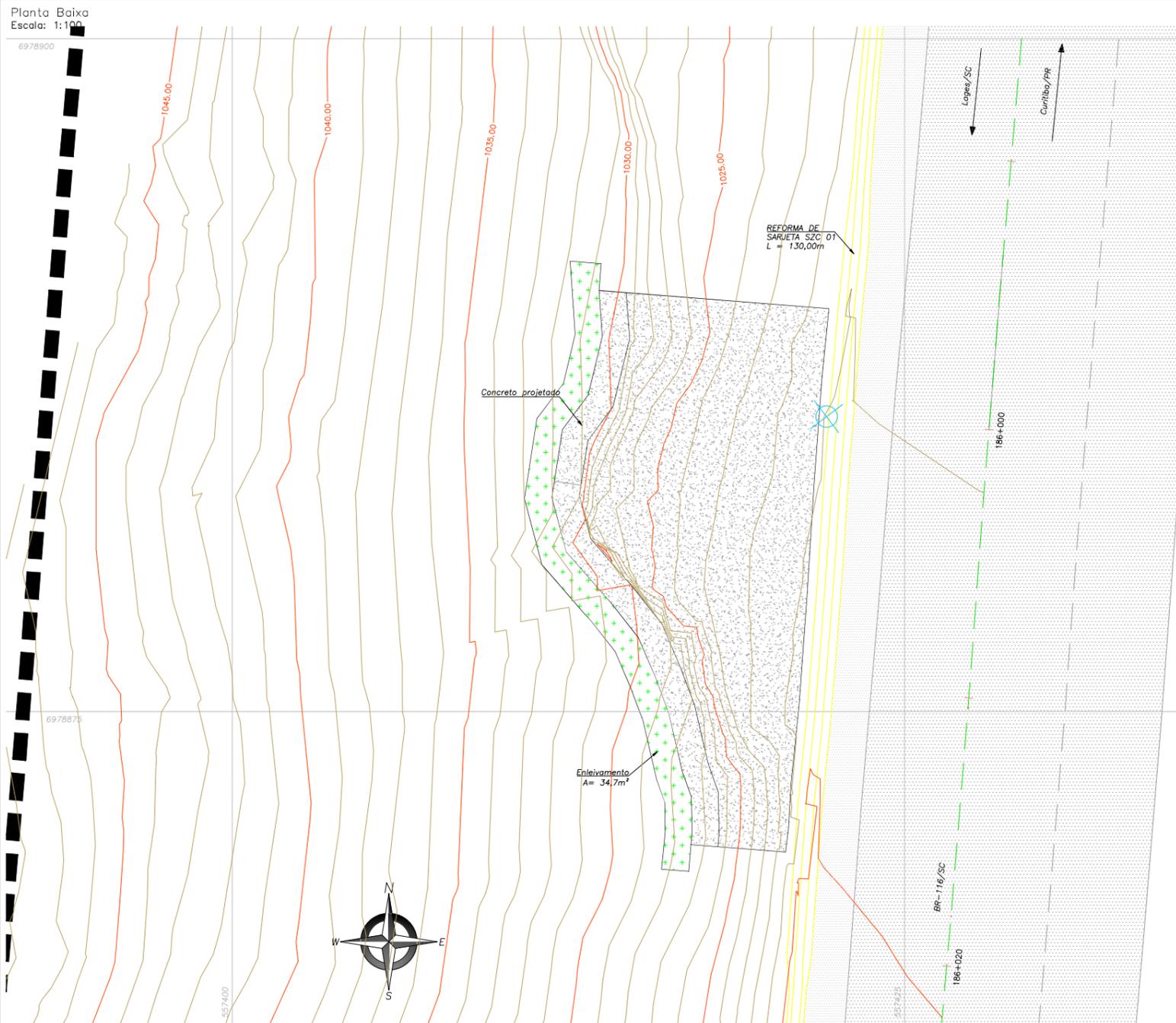
RODOVIA: BR-116/SC

TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-C1-002-R00

ESCALA: Indicada

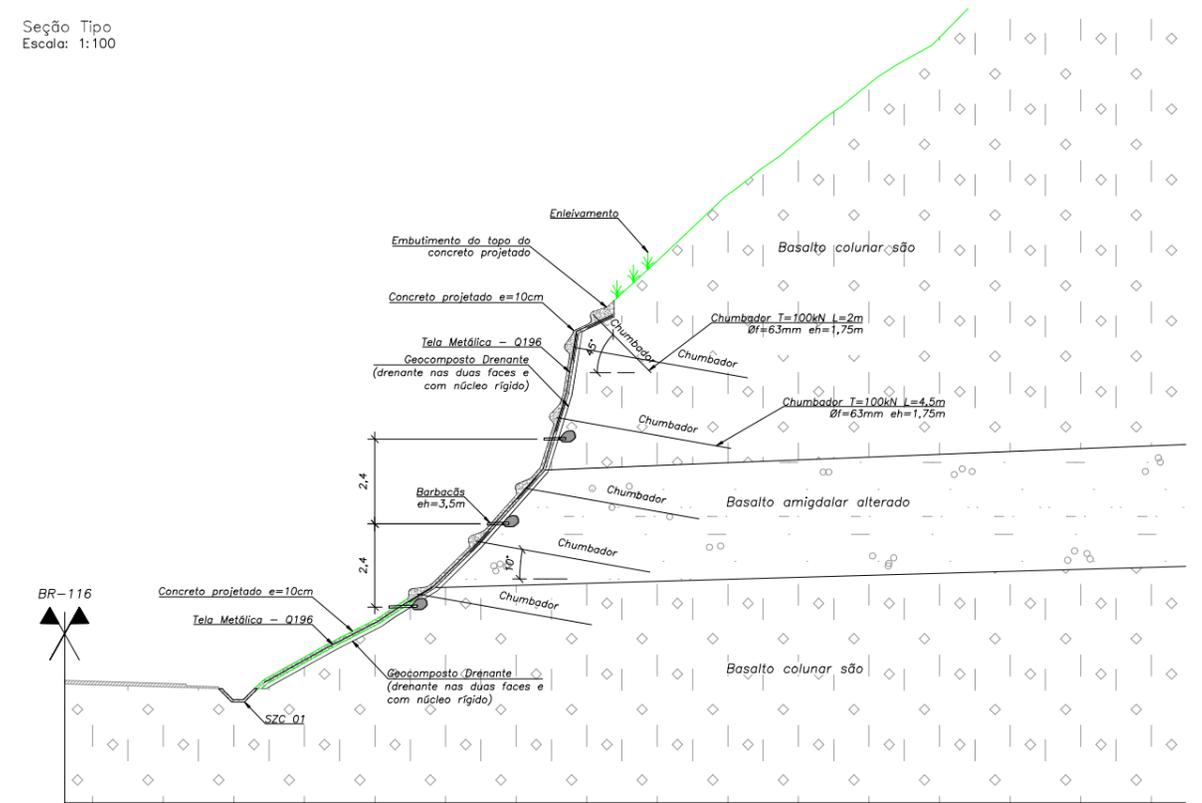
FOLHA: 02/02



CONVENÇÕES ADOTADAS

- 1020 Curvas de nível
- Faixa de domínio
- Eixo da rodovia
- Borda da pista
- Drenagem existente
- Placas
- Contato Basalto amigdalal e colunar são
- Via pavimentada
- Acostamento
- Enleivamento
- Concreto Projetado

Seção Tipo
Escala: 1:100



NOTAS:

GERAIS

- 1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;
- 2) Houve acompanhamento técnico da obra (ATO) por engenheiro geotécnico, o qual verificou a execução da obra em conformidade com as premissas de projeto;
- 3) Os limites da solução de grampeamento (por exemplo, porção superior e inferior) foram definidos com base nas informações coletadas na época do projeto. Durante a obra, devido à limpeza do terreno, estes limites ficaram mais nítidos. Por essa razão, estes limites foram verificados em campo por Engenheiro Geotécnico (no Acompanhamento Técnico de Obra - ATO) não havendo necessidade de ajustar a disposição dos chumbadores;

CHUMBADORES

- 1) As barras, porcas, placas e luvas receberam proteção à corrosão com galvanização a fogo na espessura de 120µm aplicada diretamente sobre a peça metálica e em toda a extensão;
- 2) Antes da colocação no furo, os chumbadores receberam centralizadores do tipo "carambola", permitindo o correto posicionamento do sistema. O afastamento máximo entre centralizadores foi de 2,0m;
- 3) Os chumbadores receberam injeção única a baixa pressão (por gravidade) a partir da boca do furo;
- 4) A boca da perfuração foi completamente preenchida com a mesma nata de cimento empregada de injeção;
- 5) Nata de cimento fator a/c=0,5 e fck≥25MPa;
- 6) A nata de cimento/argamassa foi controlada pelo executor, com moldagem de dois corpos de prova de dimensões reduzidas a cada chumbador executado. Um corpo de prova foi ensalado a compressão aos 28 dias para verificação da resistência mínima de 25MPa. O segundo corpo de prova foi guardado para comprovação pela Fiscalização;
- 7) Os ensaios da nata de cimento foram realizados pela executora em laboratório certificado pelo INMETRO;
- 8) Não foi utilizado fluido estabilizante para a perfuração das ancoragem.

CONCRETO PROJETADO

- 1) Na superfície destinada a aplicação de concreto projetado, material solto como blocos, gravetos, cantos vivos ("bicos") e resíduos, afim de não prejudicar a aderência do concreto, esses materiais foram removidos antes do projeção;
- 2) Propriedades do concreto projetado:
 - fck≥25MPa aos 28 dias;
 - Consumo de cimento (Min. 350kg/m³ / Mx 500kg/m³);
 - Relação água/cimento 0,4 a 0,5;
 - Absorção de água por imersão e fervura, aos 28 dias <10% (NBR 9778);
 - Penetração de água sob pressão, aos 28 dias <60mm (NBR 10787);
 - Volume de vazios permeáveis <15% (NBR9778);
 - Peso específico mínimo de 23kN/m³;
- 3) Para fins de quantidades, foi considerada uma espessura do concreto projetado de 12cm, devido a regularização do terreno na aplicação da primeira camada de concreto projetado.

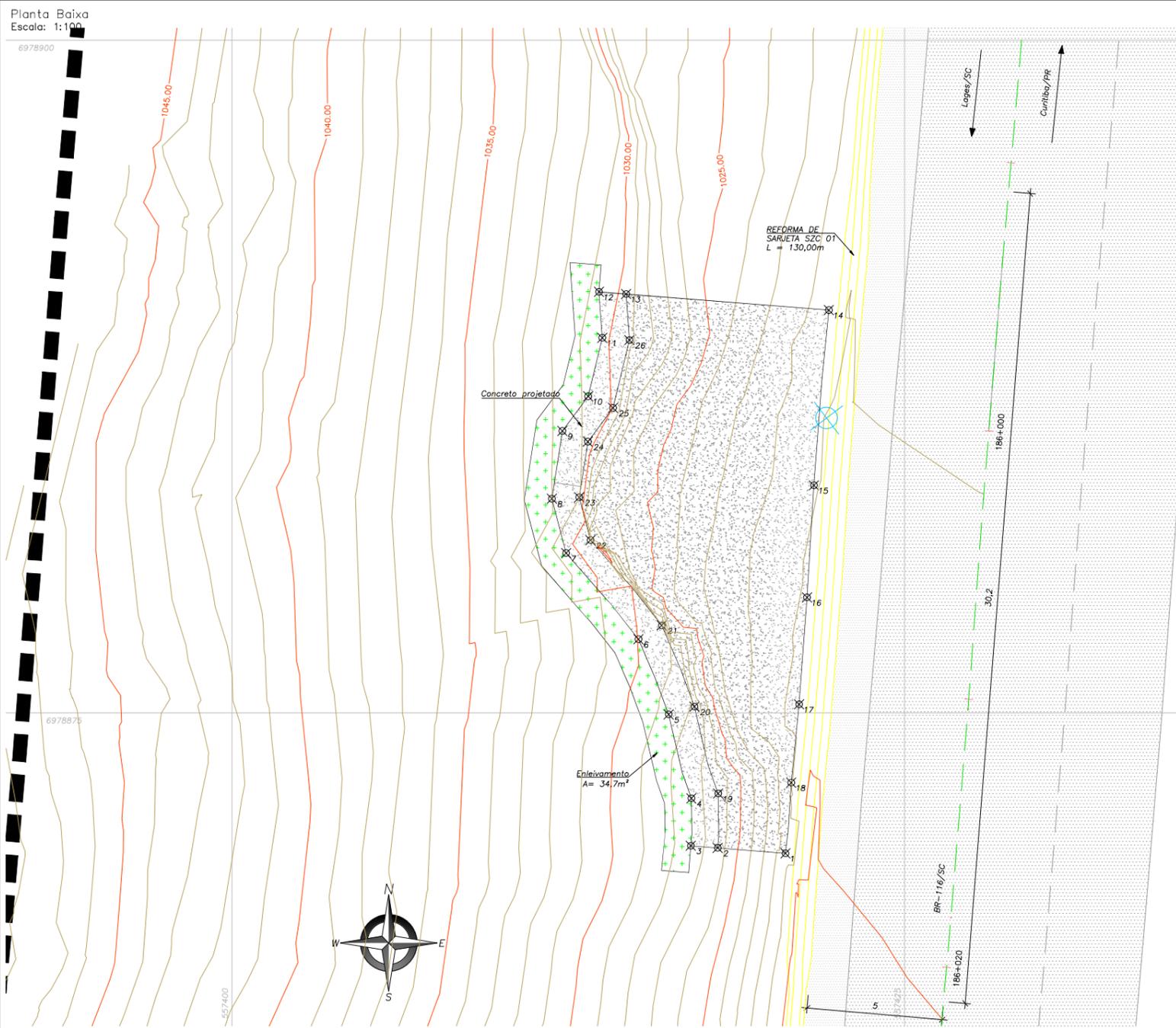
TELAS DE REFORÇO

- 1) Foi aplicada tela soldada nervurada com diâmetro e posição definidos no projeto;
- 2) Aço CA-60;

0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019
Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista



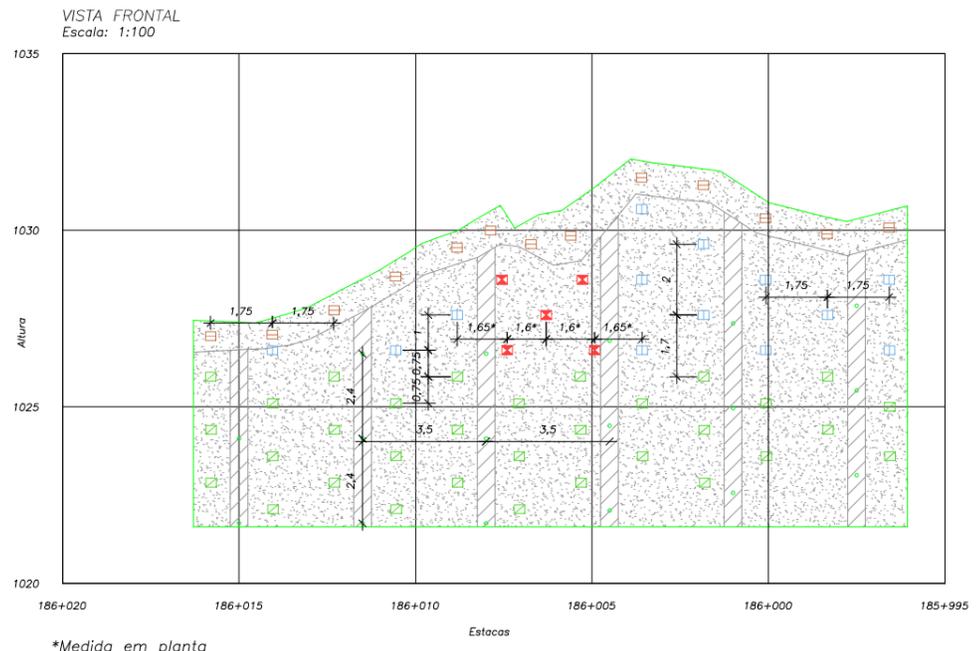
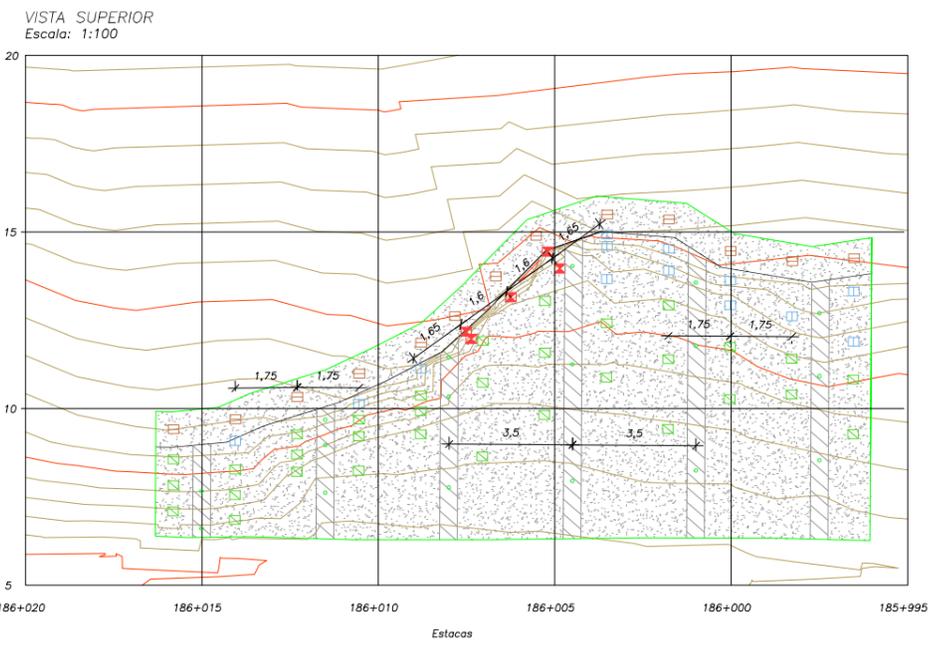
PROJETA: AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA EXECUTORA: GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA	
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO PLANTA BAIXA "AS BUILT" BR 116/SC KM 186+000	
RODOVIA: BR-116/SC	TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS
Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-D3-001-R00	
ESCALA: Indicada	FOLHA: 01/06



Locação - Concreto Projetado			
Pontos	Norte	Leste	Elevação
1	6978869.7789	557420.5743	1021.600
2	6978869.9799	557418.0522	1026.537
3	6978870.0594	557417.0553	1027.448
4	6978871.8219	557417.0743	1027.379
5	6978874.9423	557416.2302	1028.610
6	6978877.7368	557415.1060	1029.970
7	6978880.9398	557412.4170	1030.557
8	6978882.9581	557411.8857	1032.019
9	6978885.4777	557412.2764	1031.673
10	6978886.7647	557413.2367	1030.784
11	6978888.9390	557413.7631	1030.246
12	6978890.6458	557413.6399	1030.681
13	6978890.5654	557414.6483	1029.720
14	6978889.9663	557422.1838	1021.531
15	6978883.4548	557421.6303	1021.082
16	6978879.2896	557421.3727	1020.833
17	6978875.3175	557421.0796	1020.754
18	6978872.4071	557420.7876	1021.103
19	6978872.0026	557418.0714	1026.644
20	6978875.2316	557417.1896	1027.869
21	6978878.2515	557415.9731	1029.228
22	6978881.4202	557413.3246	1029.134
23	6978883.0109	557412.9058	1031.030
24	6978885.0788	557413.2265	1030.788
25	6978886.3307	557414.1605	1029.926
26	6978888.8554	557414.7717	1029.284

- LEGENDA**
- 5 Chumbadores - CR1 $\alpha=2,00$;
 - 13 Chumbadores - CR2 $\alpha=2,00$;
 - 32 Chumbadores - CR3 $\alpha=1,50$;
 - 13 Chumbadores embutimento superior - CR4
 - Barbacãs
 - Geocomposto drenante largura 50cm (drenante nas duas faces e com núcleo rígido)
 - Contorno da contenção
 - Concreto projetado $V=31,55m^3$
- Obs.: foi considerada uma espessura média de 12cm para cálculo do volume

- NOTAS:**
- GERAIS**
- Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;
 - Houve acompanhamento técnico da obra (ATO) por engenheiro geotécnico, o qual verificou a execução da obra em conformidade com as premissas de projeto;
 - Os limites da solução de grampeamento (por exemplo, porção superior e inferior) foram definidos com base nas informações coletadas na época do projeto. Durante a obra, devido à limpeza do terreno, estes limites ficaram mais nítidos. Por essa razão, estes limites foram verificados em campo por Engenheiro Geotécnico (no Acompanhamento Técnico de Obra - ATO) não havendo necessidade de ajustar a disposição dos chumbadores;
- CHUMBADORES**
- As barras, parcos, placas e luvas receberam proteção à corrosão com galvanização a fogo na espessura de 120 μ m aplicada diretamente sobre a peça metálica e em toda a extensão;
 - Antes da colocação no furo, os chumbadores receberam centralizadores do tipo "carambola", permitindo o correto posicionamento do sistema. O afastamento máximo entre centralizadores foi de 2,0m;
 - Os chumbadores receberam injeção única a baixa pressão (por gravidade) a partir da boca do furo;
 - A boca da perfuração foi completamente preenchida com a mesma nata de cimento empregada de injeção;
 - Nata de cimento fator $a/c=0,5$ e $f_{ck} \geq 25MPa$;
 - A nata de cimento/argamassa foi controlada pelo executor, com moldagem de dois corpos de prova de dimensões reduzidas a cada chumbador executado. Um corpo de prova foi ensaiado a compressão aos 28 dias para verificação da resistência mínima de 25MPa. O segundo corpo de prova foi guardado para comprovação pela Fiscalização;
 - Os ensaios da nata de cimento foram realizados pela executora em laboratório certificado pelo INMETRO;
 - Não foi utilizado fluido estabilizante para a perfuração dos ancoragem.
- CONCRETO PROJETADO**
- Na superfície destinada a aplicação de concreto projetado, material solto como blocos, gravetos, cantos vivos ("bicos") e resíduos, afim de não prejudicar a aderência do concreto, esses materiais foram removidos antes da projeção;
 - Propriedades do concreto projetado:
 - $f_{ck} \geq 25MPa$ aos 28 dias;
 - Consumo de cimento (Min. 350kg/m³ / Máx 500kg/m³);
 - Relação água/cimento 0,4 a 0,5;
 - Absorção de água por imersão e fervera, aos 28 dias <10% (NBR 9778);
 - Penetração de água sob pressão, aos 28 dias <60mm (NBR 10787);
 - Volume de vazios permeáveis <15% (NBR9778);
 - Peso específico mínimo de 23kN/m³;
 - Para fins de quantidades, foi considerada uma espessura do concreto projetado de 12cm, devido a regularização do terreno na aplicação da primeira camada de concreto projetado.
- TELAS DE REFORÇO**
- Foi aplicado tela soldada nervurada com diâmetro e posição definidos no projeto;
 - Aço CA-60;



*Medida em planta

0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019
Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

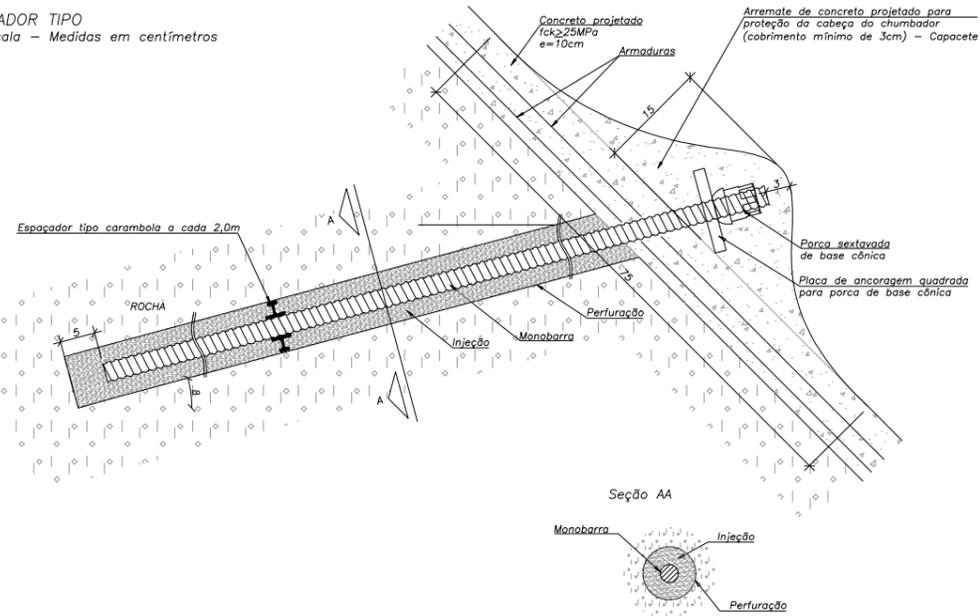
Planalto Sul

PROJETISTA: AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA
 EXECUTORA: GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

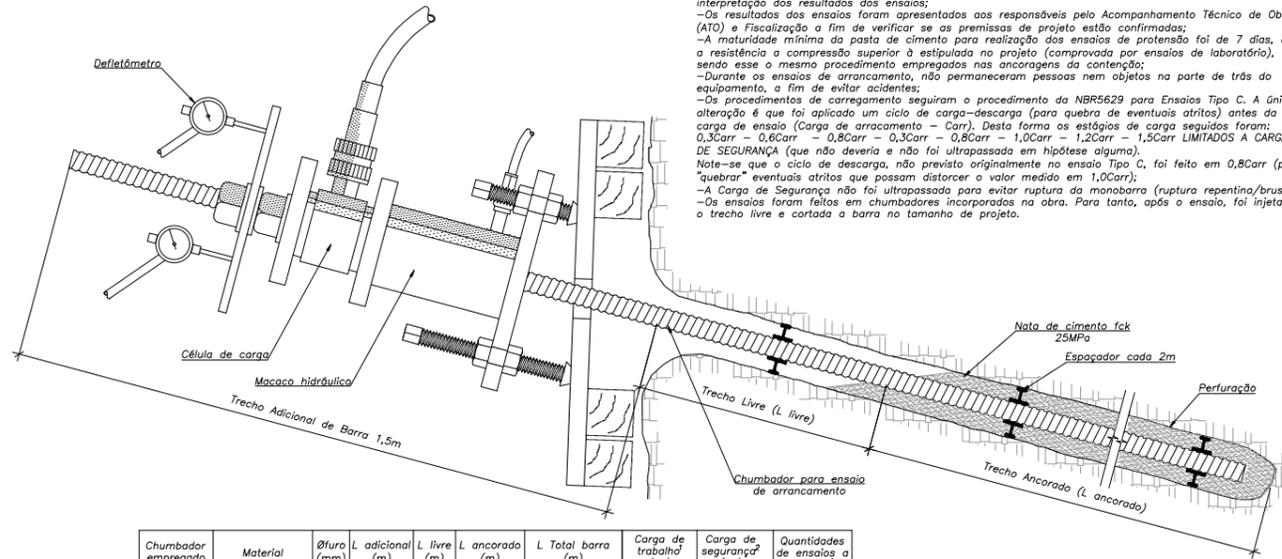
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO "AS BUILT" - LOCAÇÃO, VISTA SUPERIOR E FRONTAL
 BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC	TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS
Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-D3-002-R00	
ESCALA: Indicada	FOLHA: 02/06

CHUMBADOR TIPO
Sem escala – Medidas em centímetros



SUGESTÃO ESQUEMÁTICA PARA ENSAIO DE ARRANCAMENTO EM ROCHA
Sem Escala



Observação:

- A forma de execução (especificações técnicas, sequência executiva, etc.) das perfurações e dos chumbadores para o ensaio de arrancamento (inclusive no que diz respeito à injeção), seguirão rigorosamente, as indicações constantes nas pranchas de detalhes dos chumbadores projetados, exceto no que diz respeito a seção tipo aqui indicada (seção esquemática para o ensaio de arrancamento);
- Os ensaios de arrancamento foram realizados na talude/encosta a ser contida;
- Os comprimentos indicados e o diâmetro da perfuração foram respeitados para permitir a correta interpretação dos resultados dos ensaios;
- Os resultados dos ensaios foram apresentados aos responsáveis pelo Acompanhamento Técnico de Obra (ATO) e Fiscalização a fim de verificar se as premissas de projeto estão confirmadas;
- A maturidade mínima da pasta de cimento para realização dos ensaios de protensão foi de 7 dias, com a resistência a compressão superior à estipulada no projeto (comprovada por ensaios de laboratório), sendo esse o mesmo procedimento empregados nas ancoragens da contenção;
- Durante os ensaios de arrancamento, não permaneceram pessoas nem objetos na parte de trás do equipamento, a fim de evitar acidentes;
- Os procedimentos de carregamento seguiram o procedimento da NBR5629 para Ensaios Tipo C. A única alteração é que foi aplicado um ciclo de carga-descarga (para quebra de eventuais atritos) antes da carga de ensaio (Carga de arrancamento - Carr). Desta forma os estágios de carga seguidos foram: 0,3Carr - 0,6Carr - 0,8Carr - 0,3Carr - 0,8Carr - 1,0Carr - 1,2Carr - 1,5Carr LIMITADOS A CARGA DE SEGURANÇA (que não deveria e não foi ultrapassada em hipótese alguma).
- Note-se que o ciclo de descarga, não previsto originalmente no ensaio Tipo C, foi feito em 0,8Carr (para "quebrar" eventuais atritos que possam distorcer o valor medido em 1,0Carr);
- A Carga de Segurança não foi ultrapassada para evitar ruptura da monobarra (ruptura repentina/brusca);
- Os ensaios foram feitos em chumbadores incorporados na obra. Para tanto, após o ensaio, foi injetado o trecho livre e cortada a barra no tamanho de projeto.

TABELA RESUMO DOS CHUMBADORES

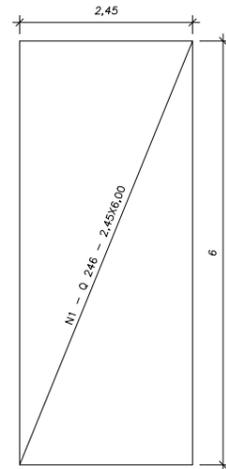
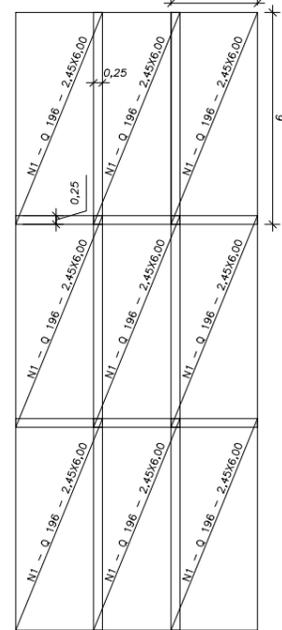
Elemento	Carga de trabalho mínima-Ct (kN)	Ø perfuração (mm)	Espaçamento vertical-Ev (m)	Espaçamento horizontal-Eh (m)	Inclinação com a horizontal - B (°)	*Comprimento da barra (m)	Comprimento da perfuração (m)
CR 1	100	63	2,00	1,60	10	4,50	4,25
CR 2			2,00	1,75	10	4,50	4,25
CR 3			1,50	1,75	10	4,50	4,25
CR 4			-	1,75	45	2,25	2,00

* Comprimento da barra inclui extensão para passar o faceamento e extensão necessária para instalação da cabeça de ancoragem (placa e parca).

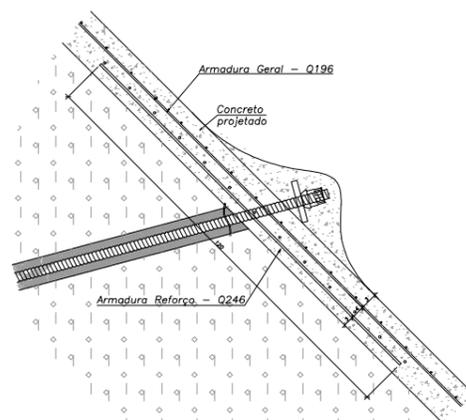
Chumbador empregado	Material	Øfuro (mm)	L adicional (m)	L livre (m)	L ancorado (m)	L Total barra (m)	Carga de trabalho ¹ (kN)	Carga de segurança ² (kN)	Quantidades de ensaios a realizar*
CR 3	Basalto amigdalar	63	1,5	2,5	2,0	1,5+2,5+2,0=6,0	60	105	2

Observações:
1 - Carga de trabalho é a carga que poderia ser aplicada na monobarra caso fosse empregada em uma contenção definitiva;
2 - Carga de segurança é a máxima carga que pode ser empregada nos ensaios (jamais ultrapassada - ruptura brusca);

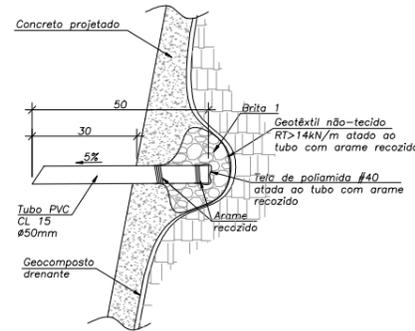
ARMADURAS GERAIS – VISTA FRONTAL
Escala 1/100



DETALHES DA CABEÇA DE ANCORAGEM
Sem escala
Medidas em centímetros

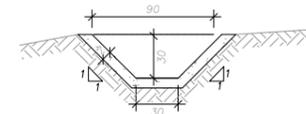


BARBACÃS EM ROCHA
Escala 1:10
Medidas em centímetros



OBS:
Os barbacãs foram instalados nas reentrâncias naturais. Em situação da superfície muito plana (sem reentrâncias), houve uma pequena conformação para instalação da bolsa de brita;

SARJETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO – SZC C
Escala: 1:25
Medidas em centímetros

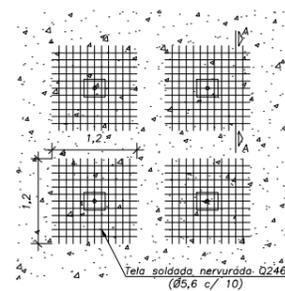


Quadro de consumo

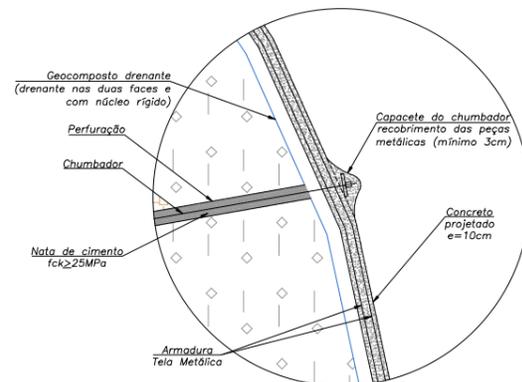
Materiais/Serviços	Consumo por metro
Escavação (eventual)	≤0,28m³
Solo local (eventual)	≤0,20m³
Guia de Madeira (2,5x10,0cm)	0,68m
Concreto fck: 15 MPa	0,08m³
Argamassa Asfáltica	0,18kg

Notas:
1) As guias de madeira foram instaladas segundo a seção transversal, espaçadas de 3m;
2) Foram assentadas juntas com argamassa asfáltica a cada 12m.

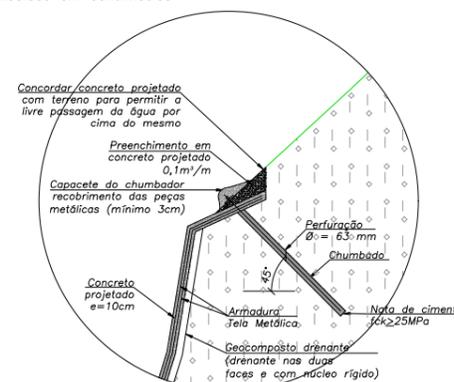
ARMADURAS DE REFORÇO
Escala 1/50



DETALHE GERAL DO FACEAMENTO
Sem escala
Medidas em centímetros



DETALHE CHUMBADOR DE CRISTA
Sem escala
Medidas em centímetros



DETALHE EMBUTIMENTO
Sem escala
Medidas em centímetros

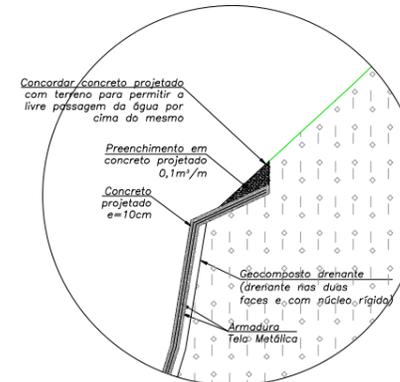


TABELA DE QUANTIDADES – ARMADURAS

TIPO	CONSUMO TOTAL (Kg)
GERAL Q196	932,07
REFORÇO Q246	354,72
	1286,79

NOTAS:

1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno – CREA: 2402045019

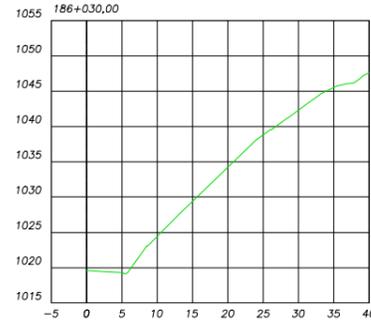
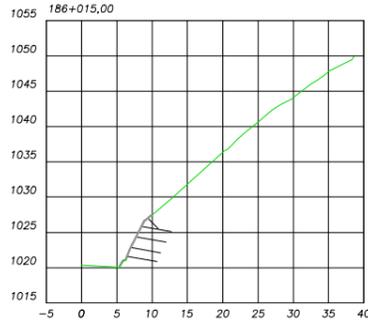
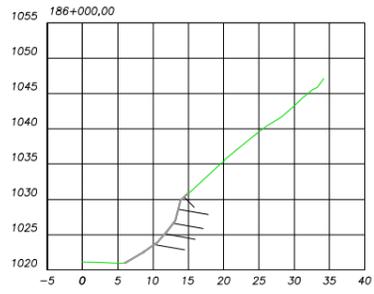


PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA
EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

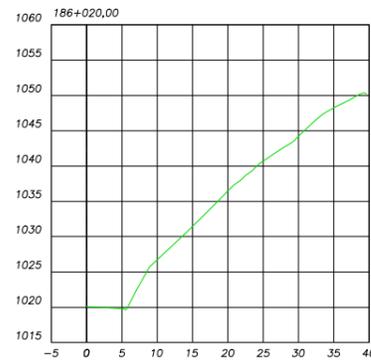
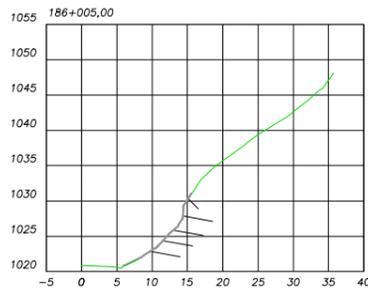
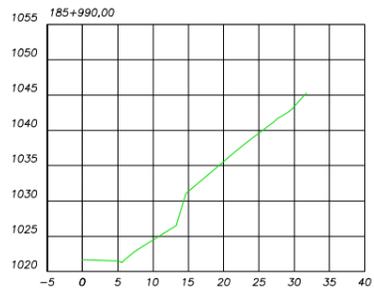
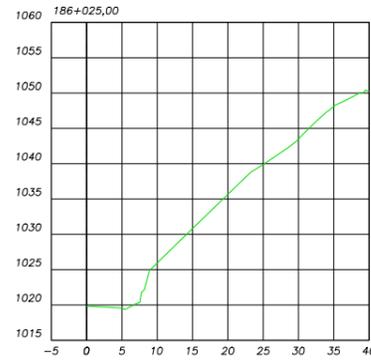
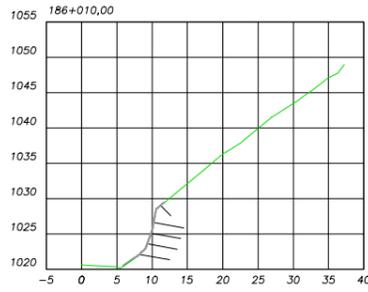
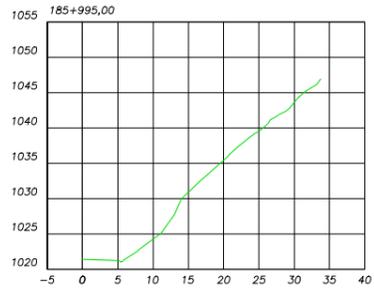
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO
"AS BUILT" – DETALHES CONSTRUTIVOS
BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC	TRECHO: CURITIBA – DIVISA SC-RS
Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-D3-003-R00	
ESCALA: Indicada	FOLHA: 03/06

Seções Transversais
Escala: 1:500



CONVENÇÕES ADOTADAS
 Terreno natural
 Concreto projetado



Notas:
1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA
 EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



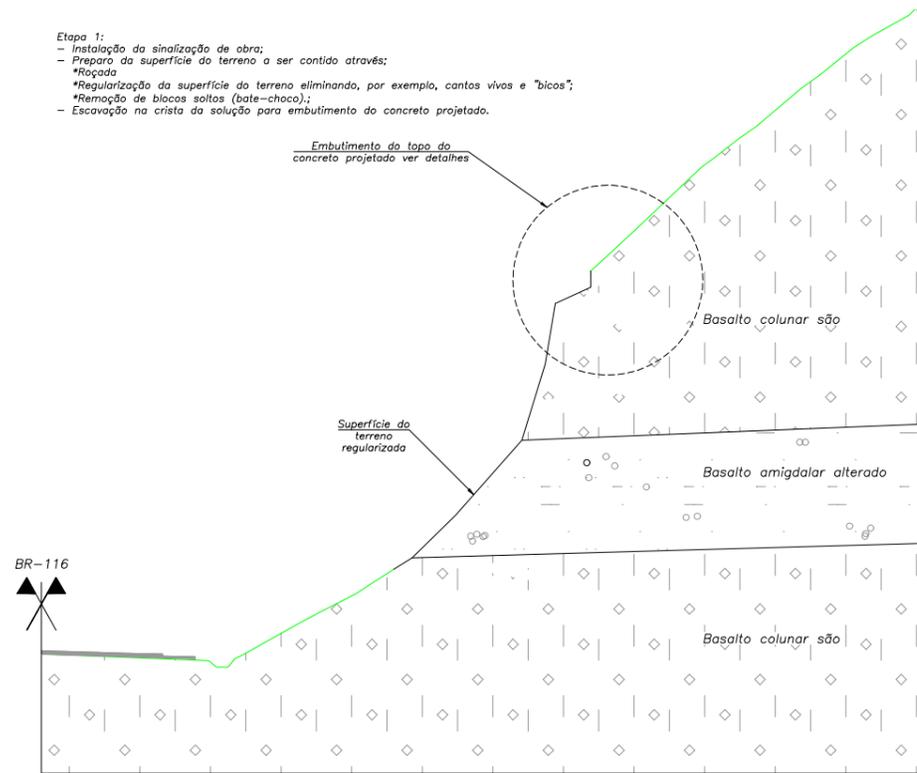
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO
 "AS BUILT" - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

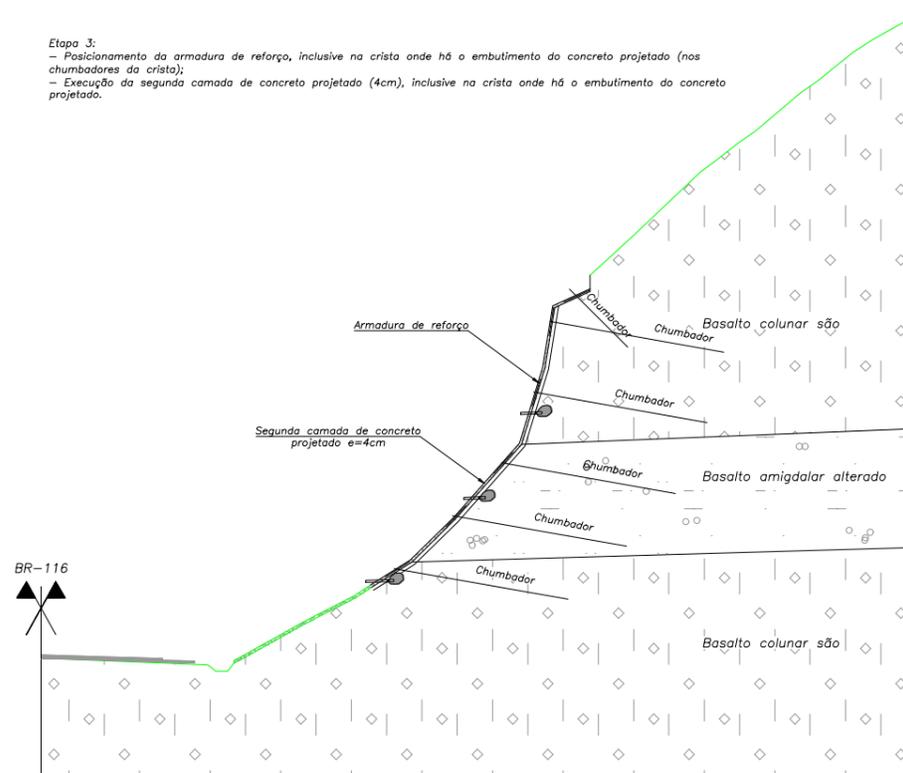
Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-D3-004-ROA

ESCALA: Indicada FOLHA: 04/06

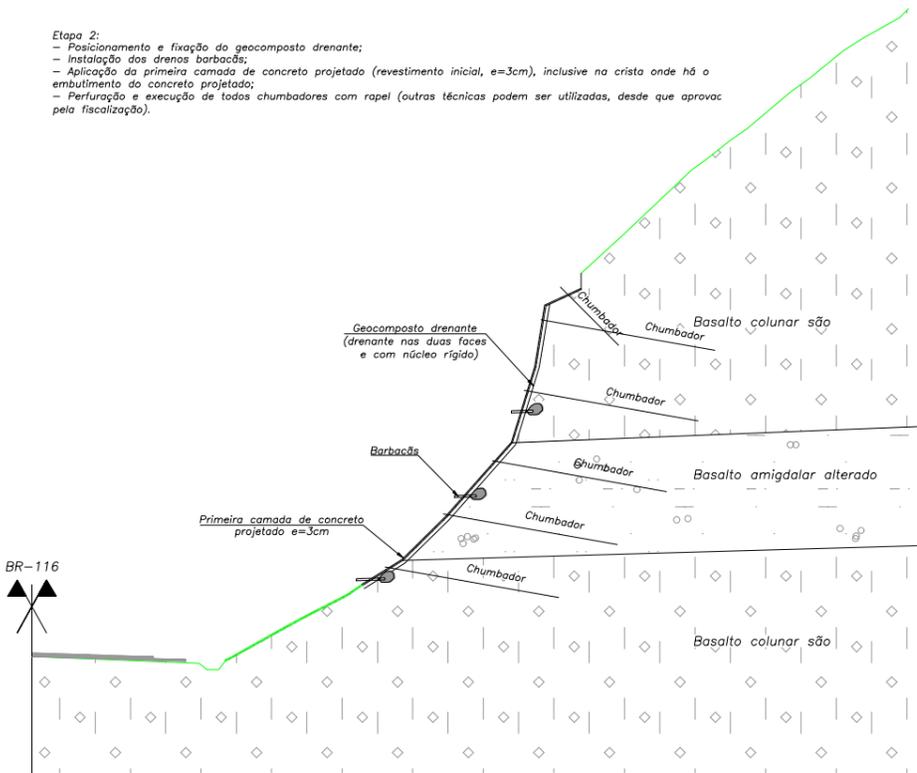
- Etapa 1:**
- Instalação da sinalização de obra;
 - Preparo da superfície do terreno a ser contido através:
 - *Roçada
 - *Regularização da superfície do terreno eliminando, por exemplo, cantos vivos e "bicos";
 - *Remoção de blocos soltos (bate-choco);
 - Escavação na crista da solução para embutimento do concreto projetado.



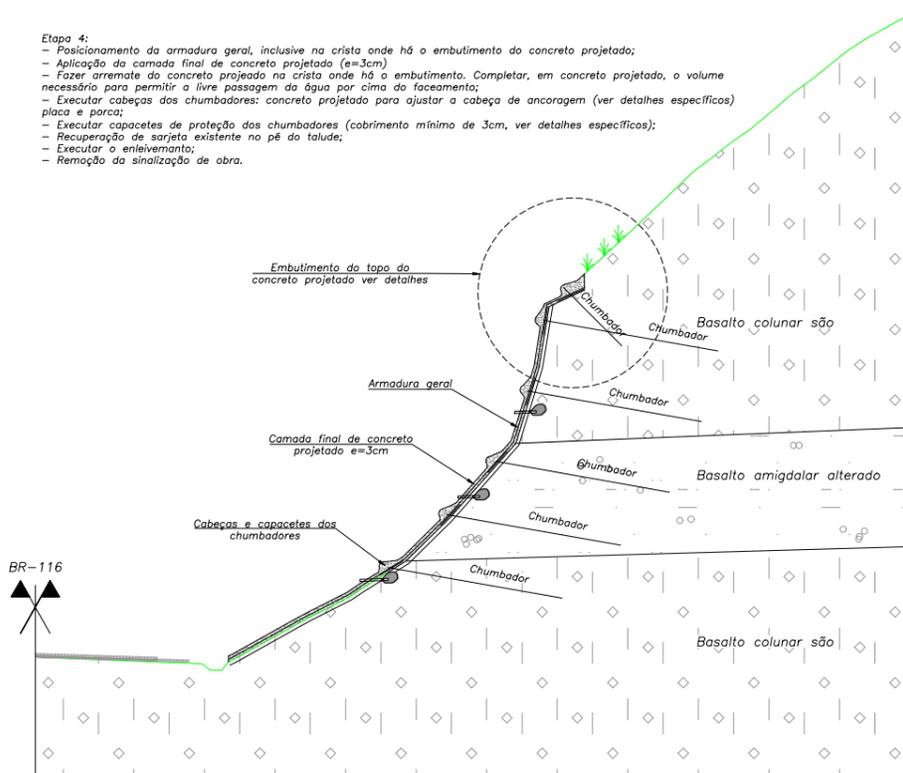
- Etapa 3:**
- Posicionamento da armadura de reforço, inclusive na crista onde há o embutimento do concreto projetado (nos chumbadores da crista);
 - Execução da segunda camada de concreto projetado (4cm), inclusive na crista onde há o embutimento do concreto projetado.



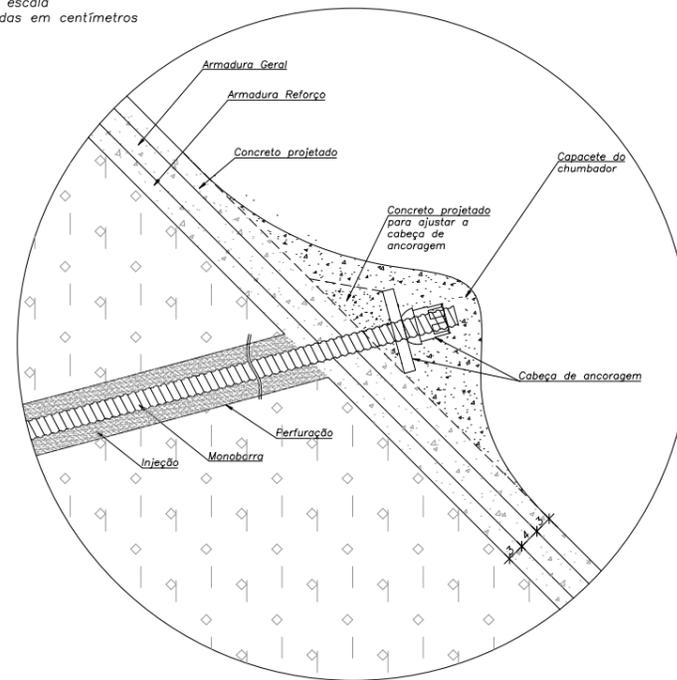
- Etapa 2:**
- Posicionamento e fixação do geocomposto drenante;
 - Instalação dos drenos barbados;
 - Aplicação da primeira camada de concreto projetado (revestimento inicial, e=3cm), inclusive na crista onde há o embutimento do concreto projetado;
 - Perfuração e execução de todos chumbadores com rapel (outras técnicas podem ser utilizadas, desde que aprovadas pela fiscalização).



- Etapa 4:**
- Posicionamento da armadura geral, inclusive na crista onde há o embutimento do concreto projetado;
 - Aplicação da camada final de concreto projetado (e=3cm)
 - Fazer arremate do concreto projetado na crista onde há o embutimento. Completar, em concreto projetado, o volume necessário para permitir a livre passagem da água por cima do faceamento;
 - Executar cabeças dos chumbadores: concreto projetado para ajustar a cabeça de ancoragem (ver detalhes específicos) placa e porca;
 - Executar capacetes de proteção dos chumbadores (cobrimento mínimo de 3cm, ver detalhes específicos);
 - Recuperação de sarjeta existente no pé do talude;
 - Executar o enfiamento;
 - Remoção da sinalização de obra.



SEQUÊNCIA EXECUTIVA ESQUEMÁTICA DO FACEAMENTO
Sem escala
Medidas em centímetros



- ETAPAS**
- 1) Realização e preparação do terreno.
 - Roçada
 - Regularização da superfície e remoção de blocos soltos (bate-choco)
 - 2) Execução da primeira camada de concreto projetado com espessura de 3cm.
 - 3) Posicionamento da armadura de reforço.
 - 4) Execução da segunda camada de concreto projetado com espessura de 4cm.
 - 5) Posicionamento da armadura geral.
 - 6) Execução da terceira camada de concreto projetado.
 - 7) Posicionamento da cabeça de ancoragem e execução do capacete do chumbador.
- Visto que há diferença entre a angulação da superfície do terreno e a placa de ancoragem, foi necessário utilizar a seguinte metodologia:
- 4) Após a execução do faceamento, projetar uma quantidade de concreto em torno do chumbador suficiente para compensar a diferença de inclinação entre o terreno e a placa.
 - Posicionar a placa e porca de ancoragem.
 - Pressionar a placa de ancoragem contra a quantidade de concreto em torno do chumbador (ainda fresco) através de aplicação de torque na porca. Isso deve ser feito até que todo o espaço atrás da placa fique preenchido.
 - Executar o capacete do chumbador, projetando-se o restante do concreto até que seja atingida a forma aprazível.

NOTAS:

1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA

EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO
"AS BUILT" - SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA
BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC

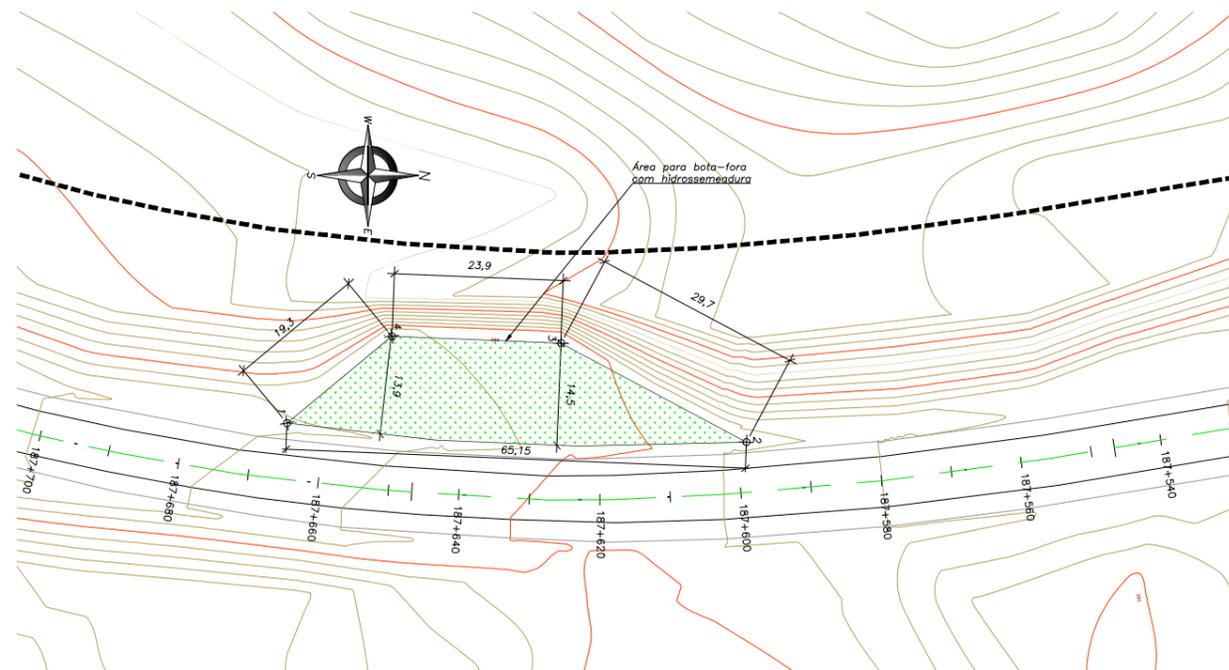
TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-D3-005-R00

ESCALA: Indicada

FOLHA: 05/06

Planta Baixa
Escala: 1:250



CONVENÇÕES ADOTADAS

- 1020 Curvas de nível
- Faixa de domínio
- Borda da pista
- Hidrossemeadura

Localção Bota-Fora		
Pontos	Norte	Leste
1	6977355.2256	557111.4396
2	6977420.3172	557116.3106
3	6977394.0542	557102.304
4	6977370.0844	557101.3182

Notas:

1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA

EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO
"AS BUILT" - BOTA-FORA
BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC

TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-D3-006-R00

ESCALA: Indicada

FOLHA: 06/06



Planta Baixa
Escala: 1:250

CONVENÇÕES ADOTADAS

- Curvas de nível
- Faixa de domínio
- Eixo da rodovia
- Borda da pista
- Cerca

COMPOSIÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS LOCAL			
ITEM	EDIFICAÇÃO	COR	ÁREA (M²)
1	ESCRITÓRIO		5,40
2	FERRAMENTARIA		5,40
3	BAIA PRODUTO QUÍMICO / ESTOQUE DE CIMENTO		4,50
4	TENDA		9,00
5	PÁTIO DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS		50,00
6	BANHEIRO QUÍMICO		1,24

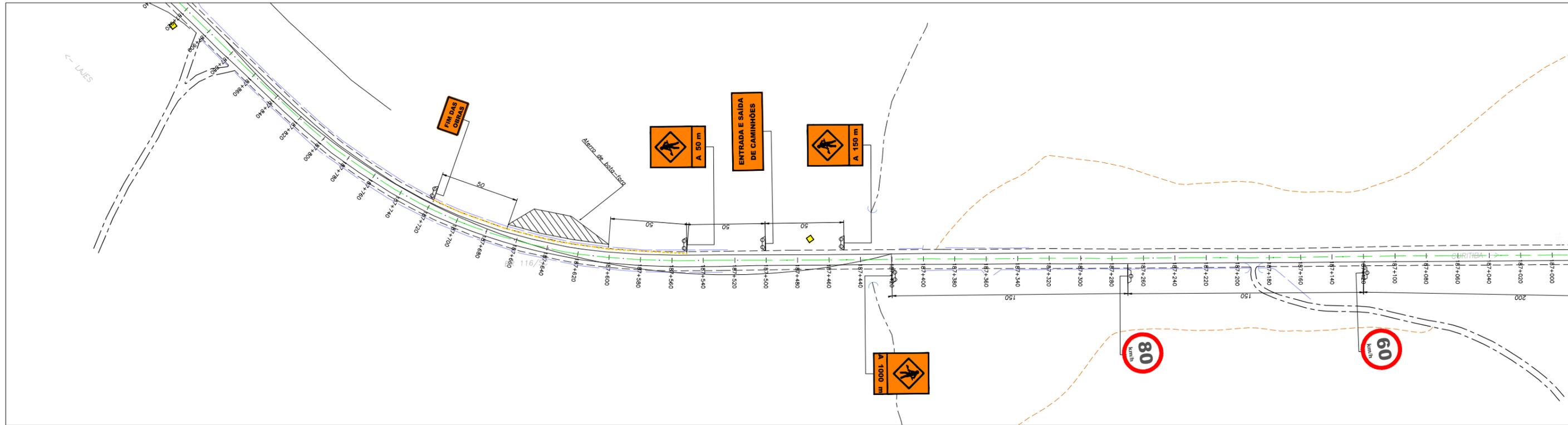
PONTOS DE LOCAÇÃO		
Pontos	Norte	Leste
1	6979084.097	557438.267
2	6979021.254	557432.917
3	6979024.721	557426.809
4	6979053.541	557425.600
5	6979079.297	557427.073

Notas:
1) Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA: AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA	
EXECUTORA: GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA	
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO "AS BUILT" - CANTEIRO DE OBRAS BR 116/SC KM 186+000	
RODOVIA: BR-116/SC	TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS
N° DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-01-001-R00	
ESCALA: Indicada	FOLHA: 01/01



PLACAS PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS								
TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	PINTURAS	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	ÁREA/EXT.	TIPO SUPORTE	QUANT. SUPORTE
1.0) REGULAMENTAÇÃO:								
	R19	Ø - 1,20 m	ORLA VERMELHA NÚM. E LETRAS PRETAS	03	186+713 LD 187+267 LE	3,69 m²	SIMPLES	03
	R19	Ø - 1,20 m	ORLA VERMELHA NÚM. E LETRAS PRETAS	03	184+933 LD 185+855 LE 187+117 LE	3,69 m²	SIMPLES	03
	R19	Ø - 1,20 m	ORLA VERMELHA NÚM. E LETRAS PRETAS	02	185+439 LD 186+560 LE	2,46 m²	SIMPLES	02
	R7	Ø - 1,20 m	ORLA VERMELHA NÚM. E LETRAS PRETAS	02	185+237 LD 186+710 LE	2,46 m²	SIMPLES	02
2.0) ADVERTÊNCIA:								
	A-24 composta Obras a 50 m	1,50 X 2,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	01	187+548 LD	3,00 m²	DUPLO	02
	A-24 composta Obras a 150 m	1,50 X 2,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	01	187+448 LD	3,00 m²	DUPLO	02
	A-24 composta Obras a 1000 m	1,50 X 2,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	02	187+418 LE	6,00 m²	DUPLO	04
3.0) INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES:								
	DESVIO À ESQUERDA	1,00 X 0,50	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	01	185+639 LD	0,50 m²	DUPLO	02
	DESVIO À DIREITA	1,00 X 0,50	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	01	185+339 LD	0,50 m²	DUPLO	02
	ENTRADA E SAÍDA DE CAMINHÕES A 100 m	2,50 X 1,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	01	187+498 LD	2,50 m²	DUPLO	02
	FIM DAS OBRAS	1,50 X 1,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	03	185+905 LE 186+613 LD 187+716 LD	3,00 m²	DUPLO	06
	A-21b composta Estreitamento de Placa à Esquerda a 200 m	1,50 X 2,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	02	186+610 LE	6,00 m²	DUPLO	04

PLACAS PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS								
TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	PINTURAS	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	ÁREA/EXT.	TIPO SUPORTE	QUANT. SUPORTE
	A-21b composta Estreitamento de Placa à Esquerda a 500 m	1,50 X 2,00	FUNDO LARANJA ORLA E SIMBOLO E NÚM. PRETOS	02	186+813 LE	6,00 m²	DUPLO	04
4.0) DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO E SEGURANÇA:								
	Iluminação intermitente	-	-	02	-	-	-	-
	Cilindro Canalizador	h = 1,11m 0,56 X 0,56	a cada 10m em toda a extensão da interferência	-	372 m Faixa Sul 875 m Faixa Norte 187 m Bata-Fora	-	-	-
	Barreira simples de concreto (New Jersey)	h = 1,07m	Em toda a extensão da interferência	-	91 m Faixa Sul	-	-	-
	Robo sinalizador ou homem bandeira	-	-	2	185+539 LD 186+560 LE	-	-	-

- Legenda:**
- Área de trabalho
 - Barreira de concreto
 - Cilindro canalizador
 - Homem bandeira/robô sinalizador
 - Circulação normal
 - Placa suporte duplo
 - Placa suporte simples
 - Iluminação intermitente

- NOTAS:**
- Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;
 - A manutenção e conservação da sinalização temporária de obra ficou a cargo do Executante;
 - Após o término das obras, foram removidas todas as sinalizações de obra, permanecendo somente as sinalizações definitivas da rodovia;
 - O espaçamento máximo recomendável entre cilindros e entre barreiras (que não de concreto) foi de:
 - 10 m, na canalização para mudança da faixa de tráfego;
 - 30 m, na canalização em tangente;
 - Todos os sinais foram confeccionados de acordo com as disposições do Manual de Sinalização de obras e Serviços da ARTERIS;
 - Alterações foram submetidas à Fiscalização;
 - A adaptação dos projetos-tipo compreende a inclusão das placas de entrada e saída de caminhões.
 - A instalação do cilindro canalizador ocorre diariamente em todo o período de execução das obras, sendo instalados no início turno e retirados no final do turno.

0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019
Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista

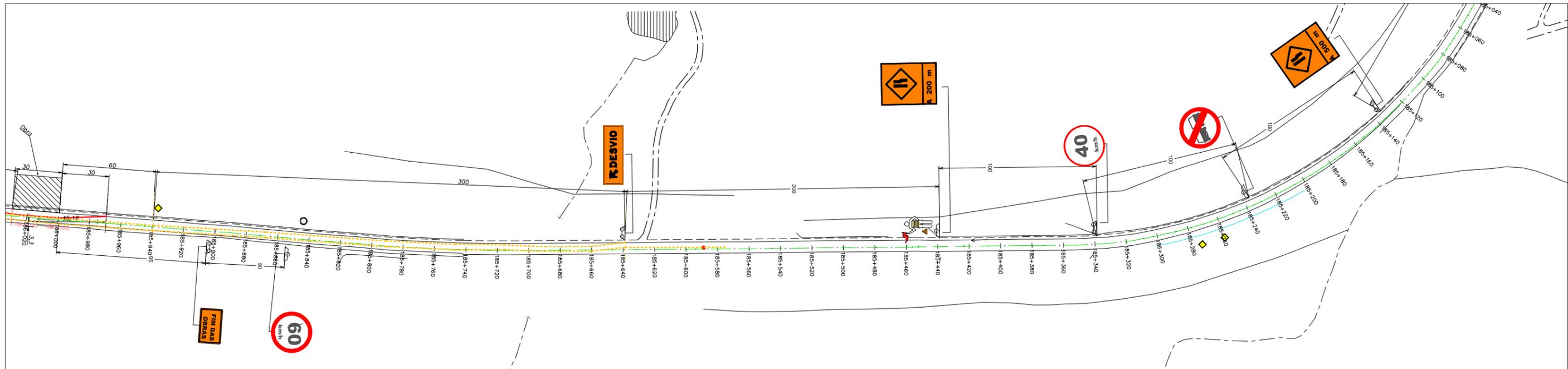
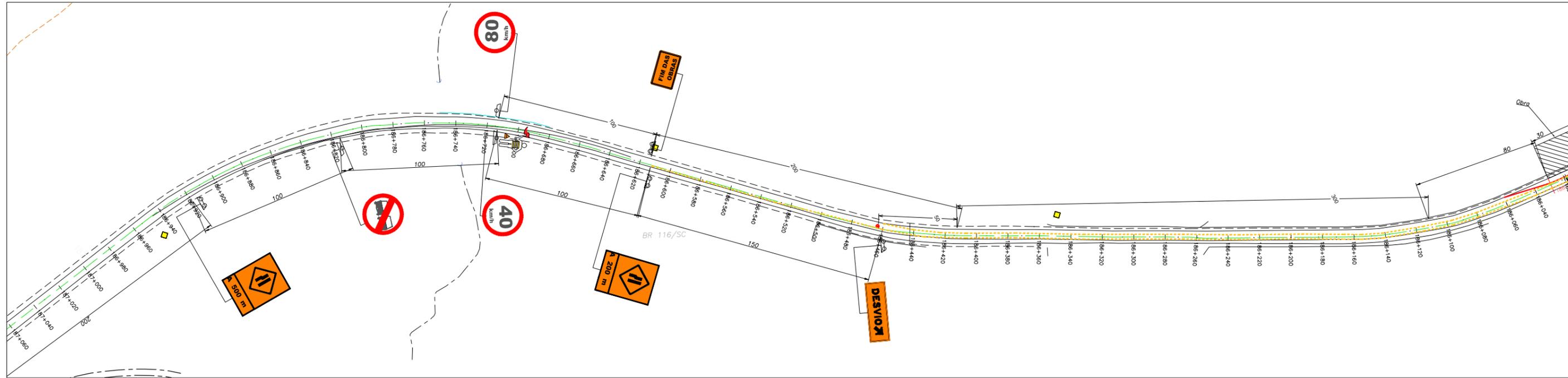
AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

Planalto Sul

PROJETA: AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA
 EXECUTORA: GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO "AS BUILT" - PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS
 N° DESENHO: ANTT-APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-03-001-R00
 ESCALA: Indicada FOLHA: 01/03



- Legenda:**
- Área de trabalho
 - Barreira de concreto
 - Cilindro canalizador
 - Homem bandeira/robô sinalizador
 - Circulação normal
 - Placa suporte duplo
 - Placa suporte simples
 - Iluminação intermitente

- NOTAS:**
1. Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;
 2. A manutenção e conservação da sinalização temporária de obra ficou a cargo do Executante;
 3. Ao final das obras, foram removidas todas as sinalizações de obra, permanecendo somente as sinalizações definitivas da rodovia;
 4. O espaçamento máximo recomendável entre cilindros e entre barreiras (que não de concreto) foi de:
 - 10 m, na canalização para mudança da faixa de tráfego;
 - 30 m, na canalização em tangente.
 5. Todos os sinais foram confeccionados de acordo com as disposições do Manual de Sinalização de obras e Serviços da ARTERIS;
 6. Alterações foram submetidas a Fiscalização;
 7. A adaptação dos projetos-tipo compreende a inclusão das placas de entrada e saída de caminhões;
 8. A instalação do cilindro canalizador ocorreu diariamente em todo o período de execução das obras, sendo instalados no início turno e retirados no final do turno.

0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019
Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES

Planalto Sul

PROJETO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO "AS BUILT" - PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO BR 116/SC KM 186+000	
RODOVIA: BR-116/SC	TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS
Nº DESENHO: ANTT-APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-03-002-R00	
ESCALA: Indicada	FOLHA: 02/03



- Legenda:**
- Área de trabalho
 - Barreira de concreto
 - Cilindro canalizador
 - Homem bandeira/robô sinalizador
 - Circulação normal
 - Placa suporte duplo
 - Placa suporte simples
 - Iluminação intermitente

NOTAS:

1. Quando não indicadas, cotas e medidas em metros;
2. A manutenção e conservação da sinalização temporária de obra ficou a cargo do Executante;
3. Ao final das obras, foram removidas todas as sinalizações de obra, permanecendo somente as sinalizações definitivas da rodovia;
4. O espaçamento máximo recomendável entre cilindros e entre barreiras (que não de concreto) foi de:
 - 10 m, na canalização para mudança da faixa de tráfego;
 - 30 m, na canalização em tangente;
5. Todos os sinais foram confeccionados de acordo com as disposições do Manual de Sinalização de obras e Serviços da ARTERIS;
6. Alterações foram submetidas a Fiscalização;
7. A adaptação dos projetos-tipo compreende a inclusão das placas de entrada e saída de caminhões;
8. A instalação do cilindro canalizador ocorreu diariamente em todo o período de execução das obras, sendo instalados no início turno e retirados no final do turno.

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA

EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



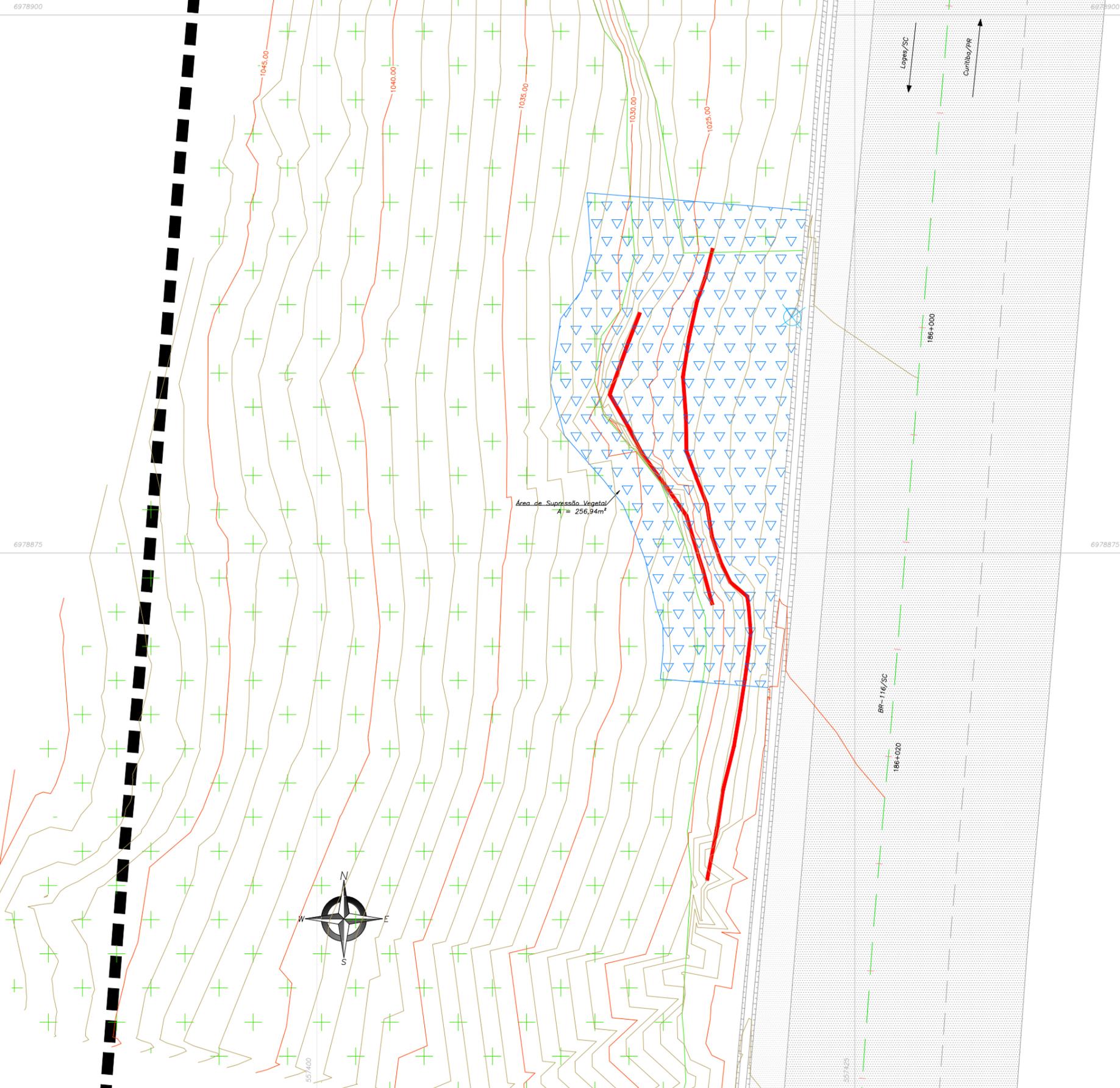
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE RECUPERAÇÃO DE TERRAPLENO
"AS BUILT" - PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO
BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-03-003-ROA

ESCALA: Indicada FOLHA: 03/03

Planta Baixa
Escala: 1:100



CONVENÇÕES ADOTADAS

- 1020 Curvas de nível
- Faixa de domínio
- Eixo da rodovia
- Borda da pista
- Drenagem existente
- Placas
- Contato Basalto amigdalares e colunar são
- Via pavimentada
- Acostamento
- Mata Nativa
- Área de Supressão Vegetal

Área de Supressão Vegetal
A = 256,94m²

Notas:
1) Quando não indicados, cotas e medidas em metros;

Rev.	Descrição	Data	Resp. Técnico/Projetista
0	Emissão Inicial	23/07/2021	Paulo C. Bueno - CREA: 2402045019



PROJETISTA:
AZAMBUJA ENGENHARIA E GEOTECNIA

EXECUTORA:
GERENCONSULT GEOTECNIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA



TÍTULO: SUPRESSÃO VEGETAL
"AS BUILT" - PLANTA BAIXA
BR 116/SC KM 186+000

RODOVIA: BR-116/SC TRECHO: CURITIBA - DIVISA SC-RS

Nº DESENHO ANTT: APS-116SC-186+000-TAL-EXE-DE-Z9-001-R00

ESCALA: Indicada FOLHA: 01/01