PREFEITURA MUNICIPAL DE
TUPANCI DO SUL / RS

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA ESTRADA MUNICIPAL TUPANCI DO SUL/RS

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL/RS

00	Emissão inicial	R.S.	18/10/2021
Rev.:	**Descrição**	**Resp.:**	**Data:**

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 9

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS 9
1.2 COMPONENTES DO PROJETO 9
1.3 ORIENTAÇÃO 10
1.4 MATERIAIS 10
1.5 MÃO-DE-OBRA 10
1.6 EQUIPAMENTOS 11
1.7 CANTEIRO DE OBRAS 11
1.8 REDES PÚBLICAS 12
1.9 MEIO AMBIENTE 12
1.10 RESPONSABILIDADES 13
1.11 SERVIÇOS OUTROS 13
1.12 CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS 14
1.13 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO 14
1.14 SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS 15
1.15 CONTROLE TECNOLÓGICO 15
1.16 PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES 16
1.17 LICITAÇÃO 16
1.18 ORÇAMENTO 17
1.19 PRAZO 17
1.20 ORDEM DE INÍCIO 17
1.21 FISCALIZAÇÃO 17

2 MAPA DE SITUAÇÃO 19

3 MEMORIAL DESCRITIVO LINHA OLIMPIO – 21

3.1 INTRODUÇÃO 21

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 25

4.1.1 Topografia de Santa Catarina 25

4.2 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 25

5 PROJETO GEOMÉTRICO 30

6 ESTUDO DE TRÁFEGO 40

6.1 VOLUME MÉDIO DIÁRIO 41

7 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 44

7.1 GEOLOGIA 44

7.1.1 Identificação do Solo 70

8 ESTUDOS DE PAVIMENTAÇÃO E TERRAPLENAGEM 73

8.1 LINHA OLÍMPIO 73

8.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 73

8.2.1 Introdução 73

8.2.2 Volumes 74

8.2.3 Notas de Serviço de Terraplenagem 97

8.2.4 Pedreira, Areal, Material de Empréstimo e Terraplenagem 108

8.2.5 Bota-Fora 108

8.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 109

8.3.1 Solução 109

8.3.1.1 Materiais 111

8.3.2 Pintura de Ligação 111

8.3.3 Imprimação 112

8.3.3.1 Quantidades e materiais 112

9 PROJETO DE DRENAGEM 114

9.1 INTRODUÇÃO 114

9.2 ESTUDO HIDROLÓGICO 114

9.3 BACIA HIDROGRÁFICA 115

9.3.1 Drenagem Superficial 115

10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO 117

10.1 INTRODUÇÃO 117

10.2 SINALIZAÇÃO DE OBRAS 117

10.2.1 Obra (Provisória) 117

10.2.2 Zona de Controle de Tráfego 117

10.2.3 Área de Advertência 117

10.2.4 Sinalização Vertical (Definitiva) 118

10.2.5 Sinalização Horizontal (Definitiva) 118

11 MÉTODOS EXECUTIVOS 120

11.1 DRENAGEM 120

11.1.1 Definição 121

11.2 PAVIMENTAÇÃO 122

11.2.1 Terraplanagem 122

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

11.2.1.1 Definição 122
11.2.1.2 Serviços Preliminares 122
11.2.1.3 Cortes 123
11.2.1.4 Aterros 125
11.2.2 Pavimentação 127
11.2.2.1 Reforço do Subleito 127
11.2.2.2 Regularização do Subleito 127
11.2.2.3 Sub-base 128
11.2.2.4 Base 129
11.2.2.5 Imprimação 130
11.2.2.6 Pintura de Ligação 130
11.2.2.7 Concreto Asfáltico 131
11.2.3 Sinalização 133
11.2.3.1 Sinalização Vertical 133
11.2.3.2 Sinalização Horizontal 134
12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 136
13 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO 138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de situação 19
Figura 2 – Seção tipo com plataforma de rolamento de 7,00 metros. 31
Figura 3 – tabela 16 – Manual de implantação básica (DNIT) 74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas das Ruas 21

Tabela 2: Material de Empréstimo. 108

Tabela 3: Bota-fora.....108

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Informações Gerais

A **ENGEMOST Soluções em Engenharia**, empresa de engenharia sediada à Avenida Açucena, nº 2971, D401, bairro Estância Velha, na cidade de Canoas – RS, fones +55 (51) 98190-4061 e +55 (51) 99233-2134, e-mail: engemost@gmail.com inscrita no CNPJ sob o nº 32.854.775/0001-10, apresenta a Prefeitura Municipal de Tupanci do Sul - RS, a **Elaboração do Projeto Executivo projeto executivo de pavimentação e qualificação da via Rural no município de Tupanci do Sul/RS**.

1.2 Componentes do Projeto

O Projeto de Engenharia é apresentado nos desenhos e memorial descritivo a discriminados a seguir:

- Memorial descritivo;
  - ✓ Topografia;
  - ✓ Geométrico;
  - ✓ Terraplenagem;
  - ✓ Pavimentação;
  - ✓ Passeios;
  - ✓ Sinalização;
  - ✓ Drenagem;
  - ✓ Orçamento;
- Desenhos;
  - ✓ Topografia;

- ✓ Geométrico;
- ✓ Terraplenagem;
- ✓ Pavimentação;
- ✓ Passeios;
- ✓ Sinalização;
- ✓ Drenagem;

1.3 Orientação

Os serviços deverão seguir as diretrizes deste Memorial Descritivo e seguir as orientações das normas citadas neste, assim como suas respectivas atualizações e demais normas e leis vigentes que porventura não tenham sido mencionadas.

1.4 Materiais

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação da Prefeitura com a apresentação de ensaios de controle tecnológico. Para cada etapa de serviço serão apresentados relatórios, assinados pelo RT da empresa, com a caracterização dos materiais empregados.

1.5 Mão-de-obra

A contratada deverá ter mão-de-obra suficiente, compatível e capacitada para a realização dos serviços contratados no prazo estipulado por este memorial. É de responsabilidade da mesma, atender a legislação

trabalhista, assim como fornecer os equipamentos de segurança necessários e obrigatórios pela legislação.

1.6 Equipamentos

A contratada deverá ter os equipamentos mínimos e compatíveis para a realização dos serviços contratados no prazo estipulado por este memorial. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

1.7 Canteiro de obras

O canteiro de obras deverá ser previamente vistoriado quanto às condições de execução dos trabalhos, situações de risco, acesso para serviço e usuários, desvios de trânsito, limpeza, segurança, etc. de modo a poder iniciar e concluir os serviços em condições técnicas adequadas, propiciando menor transtorno aos usuários.

O acampamento, escolhido pela empreiteira com aprovação da fiscalização, deverá ser em local favorável: a movimentação de veículos, instalações sanitárias, depósito de materiais e ferramentas, garagens de veículos, escritórios, etc.

A implantação dos canteiros de obras será de inteira responsabilidade da contratada. Deverá ser fixada placa de obra, conforme padrão do município, com informações que este determinar relativo a obra e dados do contrato, a ser fixado com estrutura de madeira, devidamente

fixada, em local a ser definido pela prefeitura junto ao trecho da rua, sem perturbar a circulação.

1.8 Redes públicas

Os danos causados as redes públicas em decorrência dos serviços, serão de responsabilidade da contratada. A contratada deverá previamente entrar em contato com concessionárias de serviços públicos (energia, telefonia, esgoto e água) para verificar interferências e comunicar cronograma de obras. Caso seja necessário o deslocamento ou ajuste de redes públicas, estas deverão ser providenciadas pela Prefeitura junto às concessionárias.

1.9 Meio Ambiente

A obra deverá ser licenciada junto ao órgão ambiental competente, caso necessário, devendo-se executar os serviços sem ferir o meio ambiente. A contratada deverá informar a procedência dos materiais e apresentar as licenças das jazidas a serem utilizadas. Os locais de bota-fora deverão ser identificados, licenciados e recompostos, não podendo ser próximo a recursos hídricos. Deverá ser observada a legislação referente a preservação de vegetação arbórea nativa. As nascentes do entorno, em um raio de 50 m, deverão ser preservadas. O abastecimento e manutenção de equipamentos rodoviários serão realizados em local apropriado, com solo impermeabilizado, sem a presença de recursos hídricos.

1.10 Responsabilidades

A empresa contratada deverá e será responsável:

- Registrar a obra no CREA/RS, Delegacia do Trabalho e INSS;
- Apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do serviço (execução de obra);
- Abrir Diário de Obras e apresentação do PCMAT (se necessário);
- Corrigir danos a terceiros e bens públicos ocorridos em decorrência dos serviços;
- Executar todos os serviços projetados, especificados e relacionados em orçamento;
- Assegurar, ao longo da obra, permanente acesso às propriedades e equipamentos públicos;
- Respeitar os níveis de ruídos permitidos;
- Sinalizar adequadamente a obra;
- Comunicar as partes afetadas pela obra;

Observar os limites de peso para circulação de caminhões e equipamentos;

1.11 Serviços outros

Poderá, a critério da Prefeitura, serem solicitados outros serviços não contemplados neste memorial, mas afim do objeto de contrato, com a devida avaliação e autorização prévia do serviço e custo extra pela

Prefeitura. Os demais casos omissos neste memorial serão especificados, no transcorrer da obra, através de ofício à empresa.

1.12 Conclusão dos serviços

O serviço será dado como concluído após o aceite da Prefeitura. Ao final, a obra deverá ser entregue limpa e isenta de resíduos de materiais, com os devidos acabamentos, em condições de uso e trânsito. A prefeitura emitirá o **Termo de Recebimento Provisório** na conclusão dos serviços, total ou parcial, e após 90 dias da conclusão total será emitido o **Termo de Recebimento Definitivo** da Obra e Atestado de Capacidade Técnica, mediante a apresentação da CND do INSS e a eliminação de quaisquer pendências contratuais ou de serviço. A empresa permanece responsável pelos serviços, após a conclusão, nos termos do Código Civil e Código de Defesa do Consumidor.

1.13 Sinalização de trânsito

Todos os trechos e/ou locais em obra deverão ser sinalizados adequadamente, de acordo com a legislação federal e de segurança, sendo o início e conclusão dos serviços previamente comunicados a prefeitura, com encargo da contratada as despesas decorrentes deste. A obra deverá permanecer sinalizada até a sinalização definitiva.

A Sinalização Provisória deverá ser executada com elementos fixos e móveis diversos, para a obra e desvios de trânsito. Serão utilizados cones, cavaletes, tapumes e placas, nas cores laranja e branca, conforme

necessário. A contratada deverá elaborar projeto de sinalização provisória e submeter à aprovação do setor de trânsito da prefeitura, junto com cronograma de utilização, atendendo o disposto na resolução CONTRAN 561/15.

A Sinalização Provisória deverá ser a necessária para o isolamento do canteiro de obras bem como de desvios, distantes da obra, mas necessários ao fluxo. Deverá também existir sinalização de segurança do trabalho para os envolvidos na obra e para terceiros.

1.14 Sequência dos serviços

Todos os serviços deverão obedecer a uma sequência técnica e construtiva, devendo o seguinte serviço ter a prévia aprovação da etapa anterior por parte da Prefeitura. Após a execução de cada serviço e/ou etapa, a via deverá ser limpa e removida todos os restos de materiais. Caso seja constatada alguma imperfeição ou danificação de algum outro elemento público ou privado, a contratada deverá imediatamente providenciar a sua substituição. A contratada deverá realizar locação de campo, com determinação de todos os pontos de fixação das placas, devendo ter o aceite da Prefeitura.

1.15 Controle tecnológico

Deverá ser realizado controle tecnológico sobre todos os serviços executados, podendo ser utilizado laboratório próprio da contratada ou laboratório credenciado pela prefeitura.

Os ensaios, inspeções e controles para cada etapas são os especificados nas respectivas Especificações de Serviços (ES) do DNIT.

É de responsabilidade da contratada a coleta de amostras, realização dos ensaios e outras despesas deste controle. Os custos do controle tecnológico e ensaios já estão incluídos no orçamento da obra, desta forma não acarretando acréscimo de valores a administração.

1.16 Projetos e especificações

A prefeitura fornecerá os projetos básicos necessários e especificações, com base neste memorial descritivo. As situações não previstas em projeto serão definidas em campo, com a aprovação da Prefeitura, através do fiscal de contrato, e responsável técnico pela execução.

1.17 Licitação

Por se tratar de um processo licitatório para a execução de obra, deverão ser atendidos os seguintes itens:

- O valor total resultante da Planilha Orçamentária proposta deve ser igual ou inferior ao valor da Planilha Orçamentária Oficial do Município.

No resultado da licitação todos os itens com os maiores custo que juntos somam 80% do custo total da Planilha Orçamentária, devem ter preços unitários iguais ou inferiores aos itens da Planilha Orçamentária Oficial do Município.

1.18 Orçamento

Deverá ser apresentado, na planilha orçamentária, o BDI (Bonificação e Despesas Indiretas), detalhado seus itens componentes.

1.19 Prazo

O prazo total para a execução da obra será de **150 (cento e cinquenta) dias** a contar da data da emissão da Ordem de Início dos Serviços.

1.20 Ordem de Início

A data de início dos serviços será definida pela Prefeitura Municipal, após os atos administrativos pertinentes. Para início das obras do contrato, a fiscalização fornecerá **Ordem de Início de Serviços**, contando prazo contratual.

1.21 Fiscalização

A fiscalização da Prefeitura tem por objetivo determinar os trechos a ser executado, receber os serviços, controlar o disposto em contrato e liberar as medições do contrato.

2 MAPA DE SITUAÇÃO

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

2 MAPA DE SITUAÇÃO

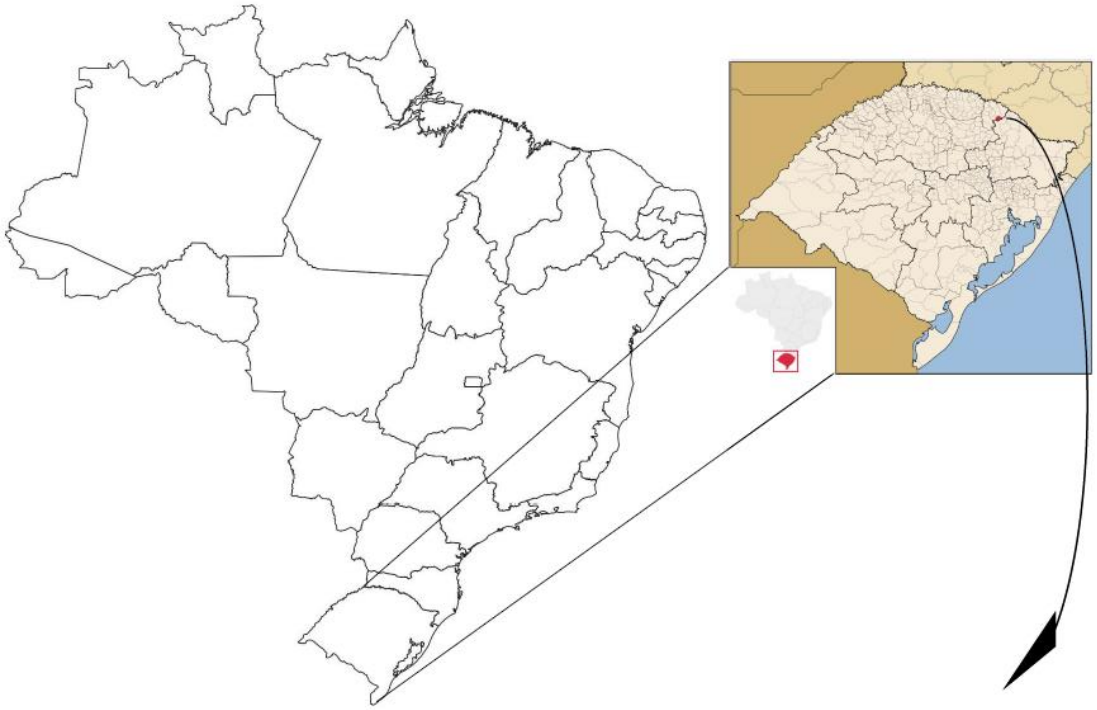




Figura 1 – Mapa de situação

3 PROJETOS COMPLEMENTARES

3 MEMORIAL DESCRITIVO LINHA OLIMPIO –

3.1 Introdução

O presente volume, denominado **Memorial Descritivo** integra o Projeto de pavimentação da Estrada Municipal com a localização das Coordenadas UTM – SIRGAS 2000 da obra:

Tabela 1 - Coordenadas das Ruas

Estrada	E(m)	N(m)
Estrada Municipal	454.731,998	6.908.404,705

Os serviços descritos neste memorial deverão ser executados em conformidade com os manuais, diretrizes e especificações abaixo:

Manuais DNIT:

- IPR-719/2006: Manual de pavimentação;
- IPR-724/2006: Manual de drenagem de rodovias;
- IPR-726/2006: Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários;
- IPR-728/2006: Manual de acesso de propriedades marginais a rodovias federais;
- IPR-736/2013: Álbum de projetos-tipos de dispositivos de drenagem;
- IPR-739/2010: Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários;

- IPR-742/2010: Manual de implantação básica de rodovia;
- IPR-743/2010: Manual de sinalização rodoviária;

Especificações de Serviços DNIT:

- ES-018/2006: Drenagem – sarjetas e valetas de drenagem;
- ES-020/2006: Drenagem – meios-fios e guias;
- ES-021/2006: Drenagem – entradas e descidas d'águas;
- ES-022/2006: Drenagem – dissipadores de energia;
- ES-023/2006: Drenagem – bueiros tubulares de concreto;
- ES-026/2004: Drenagem – caixas coletoras;
- ES-031/2006: Pavimentos flexíveis – concreto asfáltico;
- ES-100/2018: Obras complementares – sinalização horizontal;
- ES-101/2009: Obras complementares – sinalização vertical;
- ES-104/2009: Terraplanagem – serviços preliminares;
- ES-106/2009: Terraplanagem – cortes;
- ES-108/2009: Terraplanagem – aterros;
- ES-137/2010: Regularização do subleito;
- ES-138/2010: Reforço subleito;
- ES-139/2010: Sub-base estabilizada granulo metricamente;
- ES-141/2010: Base estabilizada granulo metricamente;
- ES-144/2014: Imprimação com ligante asfáltico convencional;
- ES-145/2014: Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional;

Especificações passeios:

- NBR 9050:2004: Acessibilidade a edificações, mobiliário espaços e equipamentos urbanos;

Métodos de Ensaios DNER/DNIT:

- DNER-ME 080/94: Análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 082/94: Determinação do limite de plasticidade;
- DNER-ME 122/94: Determinação do limite de liquidez;
- DNIT-ME 164/2013: Compactação;
- DNIT-ME 172/2016: Determinação do Índice de Suporte Califórnia (ISC);

Especificações de Materiais DNER/DNIT:

- DNER-EM 371/00: Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina estireno/acrilato e/ou estireno butaieno;
- DNER-EM 372/00: Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária;

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os levantamentos topográficos foram executados com a utilização de equipamentos que possuem precisão milimétrica para realizar o levantamento planialtimétrico georreferenciado do traçado da via existente, pontos de passagem obrigatória, acessos, interferências naturais e artificiais, drenagem e obras de artes especiais.

A partir do levantamento topográfico e das vistorias de campo, foi possível definir as diretrizes iniciais do traçado. como ponto de partida (PP 0+000.00) o final do projeto de pavimentação da Linha Olímpio – tem como ponto final (PF 3+500.00) ao longo da estrada.

4.1.1 Topografia de Santa Catarina

Com 77% de seu território com altitude superior a 300 metros e 52% com altitudes superiores a 600 metros, Santa Catarina destaca-se dentre as unidades federativas brasileiras de relevo mais alto. Quatro unidades geomorfológicas, que vão do litoral ao interior, formam o relevo estadual: baixada litorânea, serra do Mar, planalto paleozoico e basáltico.

4.2 Equipamentos utilizados

RBMC (REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUA DOS SISTEMAS GNSS).

(SMAR 94026 / CHAPECÓ – SCCH) RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS)

SIRGAS 2000 (Época 2000.4)

Sumário do Processamento do marco: base

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/11/25 17:10:55,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/11/25 20:38:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s)**:**	5,00
Sigma[2] **da pseudodistância**(m)**:**	5,000
Sigma da portadora(m)**:**	0,010
Altura da Antena[3](m)**:**	1,772
Ângulo de Elevação(graus)**:**	10,000
Resíduos da pseudodistância(m)**:**	0,83 GPS 0,96 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm)**:**	0,68 GPS 0,98 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]	-27° 56′ 55,3893″	-51° 27′ 36,8674″	863,80	6908393.015	454726.270	-51
Na data do levantamento[5]	-27° 56′ 55,3808″	-51° 27′ 36,8688″	863,80	6908393.277	454726.231	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,006	0,010	0,017			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	6,7	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	857,10		

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).

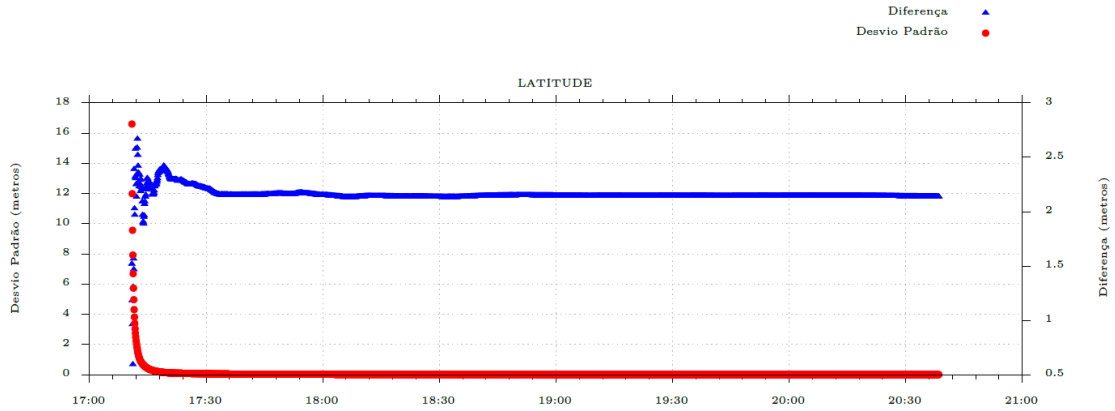
[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

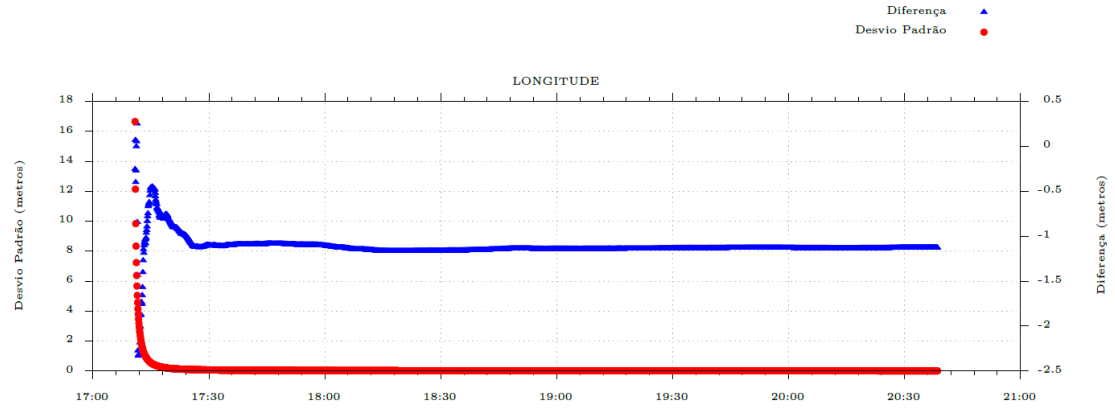
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

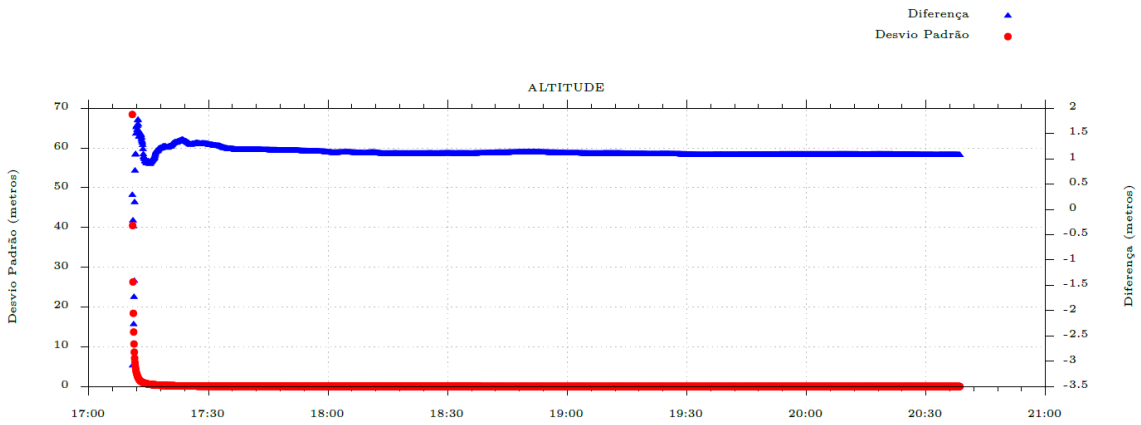
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

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 CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.






Diferença
Desvio Padrão
ALTITUDE
Desvio Padrão (metros)
Diferença (metros)
70
60
50
40
30
20
10
0
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
-2.5
-3
-3.5
17:00
17:30
18:00
18:30
19:00
19:30
20:00
20:30
21:00

5 PROJETO GEOMÉTRICO

5 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico pode ser considerado elemento norteador de todos os demais projetos rodoviários complementares. A partir da geometria, são realizados diferentes estudos para a confirmação de dados e posterior desenvolvimento do projeto executivo. Elementos de geometria devem ser pensados com a intenção única de preservar a vida do usuário, dando segurança e fluidez ao trânsito. Para isso foi seguido o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

Concepção do Projeto Geométrico

Buscou-se desenvolver a concepção geométrica conforme às normas do DNIT.

Considerações do Projeto Geométrico

Foi adequada a capacidade da via para um horizonte futuro de operação, incorporando elementos que bem acomodem os tráfegos locais e o tráfego de passagem, organizando, dessa forma, as diferentes demandas, além de integrar a via ao meio ambiente urbano. A velocidade de projeto adotada foi de 40 km/h.

Seções tipos de Geometria

A geometria aplicada considerou 1 seção tipo. A seguir está apresentadas a seção de projeto.

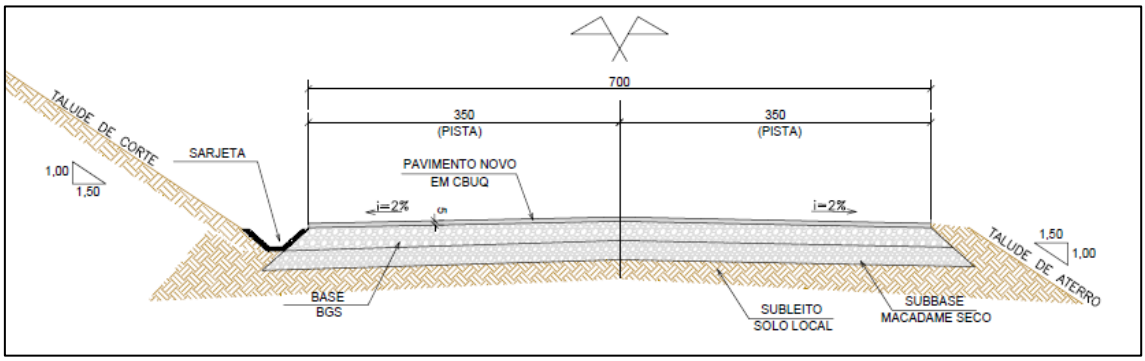


Figura 2 – Seção tipo com plataforma de rolamento de 7,00 metros.

Na sequência serão apresentadas as coordenadas do traçado para cada rua projetada. As cotas e distâncias, do bordo de terraplenagem, da parte interna e externa da calçada, bem como dos offsets (de ambos os lados) estão apresentados no projeto de terraplenagem, nas Notas de Serviço de Terraplenagem.

Estaca	Norte	Este
0+00.000	6908404,7045969	454731,9979362
1+00.000	6908339,3140924	454656,3402736
1+60.301 PC	6908299,8828667	454610,7178337
1+68.149 PT	6908294,8686978	454604,6809196
2+00.000	6908275,0027899	454579,7849330
2+04.371 PC	6908272,2764103	454576,3682298
2+44.853 PT	6908258,9933384	454538,9144709
2+71.416 PC	6908258,7772849	454512,3524235
2+81.355 PT	6908258,4495651	454502,4196361
3+00.000	6908257,3719499	454483,8061635
3+51.307 PC	6908254,4065488	454432,5852726
3+57.999 PT	6908253,9080519	454425,9118693
4+00.000	6908250,0790445	454384,0857357
4+75.667 PC	6908243,1808922	454308,7338217
4+81.211 PT	6908242,5990840	454303,2211095
5+00.000	6908240,3682423	454284,5645216
5+69.697 PC	6908232,0932710	454215,3607160

Estaca	Norte	Este
5+77.499 PT	6908231,0161108	454207,6339589
6+00.000	6908227,4752714	454185,4130592
6+23.470 PC	6908223,7819501	454162,2352441
6+46.438 PT	6908218,8746720	454139,8106463
6+49.301 PC	6908218,1030470	454137,0532438
6+53.113 PT	6908216,8189618	454133,4681312
6+59.610 PC	6908214,1992926	454127,5225139
6+68.212 PT	6908209,6477856	454120,2583174
6+78.147 PC	6908203,2137867	454112,6880353
6+91.287 PT	6908193,2973632	454104,1476199
7+00.000	6908185,8952310	454099,5520308
7+07.460 PC	6908179,5571086	454095,6170286
7+17.789 PT	6908170,6452374	454090,3979835
7+24.236 PC	6908164,9998541	454087,2847822
7+73.726 PT	6908125,0452590	454058,2945028
7+77.468 PC	6908122,3113561	454055,7403777
7+82.437 PT	6908119,0720498	454051,9847797
8+00.000	6908109,0962657	454037,5295633
8+28.825 PC	6908092,7237673	454013,8053121
8+61.910 PT	6908076,2645166	453985,1483749
8+71.539 PC	6908072,1751124	453976,4311206
8+84.246 PT	6908068,8829125	453964,2254146
9+00.000	6908067,4940030	453948,5327275
9+01.122 PC	6908067,3950682	453947,4149052
9+28.174 PT	6908066,8369822	453920,3895977
10+00.000	6908070,2102510	453848,6427308
10+58.630 PC	6908072,9637933	453790,0769758
10+69.721 PT	6908073,1773070	453778,9902098
11+00.000	6908072,9208577	453748,7119882
11+48.931 PC	6908072,5064352	453699,7823352
11+69.102 PT	6908071,3196288	453679,6549914
12+00.000	6908067,9484944	453648,9417069
12+27.185 PC	6908064,9824772	453621,9193103
12+38.629 PT	6908063,4091540	453610,5854071
13+00.000	6908053,2353059	453550,0634009
13+77.732 PC	6908040,3492390	453473,4069956
13+89.578 PT	6908038,7325175	453461,6740122
14+00.000	6908037,6161578	453451,3114935
15+00.000	6908026,9050802	453351,8867842
15+19.042 PC	6908024,8655158	453332,9546929
15+26.021 PT	6908023,9969979	453326,0296614

Estaca	Norte	Este
16+00.000	6908013,5115539	453252,7977862
16+54.293 PC	6908005,8162757	453199,0528369
16+59.460 PT	6908005,1500562	453193,9289497
17+00.000	6908000,4427196	453153,6634028
18+00.000	6907988,8310699	453054,3398427
18+08.748 PC	6907987,8152782	453045,6509782
18+13.137 PT	6907987,2578268	453041,2974198
19+00.000	6907975,2808156	452955,2643336
19+64.749 PC	6907966,3528794	452891,1333170
19+78.902 PT	6907964,8988700	452877,0590688
20+00.000	6907963,4744520	452856,0087964
20+55.300 PC	6907959,7409943	452800,8351747
20+62.916 PT	6907959,0822424	452793,2478328
21+00.000	6907955,1717583	452756,3707288
22+00.000	6907944,6267825	452656,9282657
22+43.490 PC	6907940,0407896	452613,6808995
22+43.973 PT	6907939,9903946	452613,2001181
23+00.000	6907934,2170708	452557,4716240
24+00.000	6907923,9124856	452458,0039633
24+34.625 PC	6907920,3445497	452423,5635432
24+34.749 PT	6907920,3316684	452423,4395800
25+00.000	6907913,5674185	452358,5405092
25+73.841 PC	6907905,9126656	452285,0975769
25+85.349 PT	6907904,3911369	452273,6922570
26+00.000	6907902,0367897	452259,2313781
26+85.156 PC	6907888,3528592	452175,1818966
27+00.000	6907885,4263087	452160,6328465
27+21.485 PT	6907879,2993886	452140,0504342
27+30.685 PC	6907876,2050135	452131,3865668
27+57.267 PT	6907865,6293137	452107,0202009
28+00.000	6907846,0499523	452069,0368050
28+56.543 PC	6907820,1432032	452018,7784597
28+74.020 PT	6907823,7586282	452003,1164855
28+87.599 PC	6907834,6414159	451994,9949083
28+92.040 PT	6907838,1702317	451992,2999325
29+00.000	6907844,4426352	451987,3984777
30+00.000	6907923,2381275	451925,8251848
30+42.381 PC	6907956,6326748	451899,7296280
30+54.585 PT	6907966,4719900	451892,5132631
31+00.000	6908003,8954922	451866,7841017

Estaca	Norte	Este
31+83.751 PC	6908072,9094201	451819,3360975
31+90.415 PT	6908078,4623575	451815,6530802
32+00.000	6908086,5375512	451810,4887665
33+00.000	6908170,7827346	451756,6115999
33+63.669 PC	6908224,4210825	451722,3083663
33+70.157 PT	6908229,9422146	451718,9023323
34+00.000	6908255,5918778	451703,6475208
35+00.000	6908341,5400782	451652,5309203
35+27.556 PC	6908365,2242203	451638,4450776
35+39.693 PT	6908375,4605074	451631,9288880
36+00.000	6908425,3288398	451598,0151217
36+24.264 PC	6908445,3926664	451584,3703918
36+29.224 PT	6908449,4588369	451581,5307610
37+00.000	6908506,9790499	451540,2908695
37+16.103 PC	6908520,0657439	451530,9081879
37+20.594 PT	6908523,6858529	451528,2506633
38+00.000	6908587,1645331	451480,5449854
38+39.179 PC	6908618,4845280	451457,0072940
38+40.704 PT	6908619,7005256	451456,0861664
39+00.000	6908666,8294585	451420,1019414
39+40.840 PC	6908699,2897705	451395,3176085
39+47.792 PT	6908704,7403724	451391,0039496
40+00.000	6908745,1099634	451357,8980692
40+25.727 PC	6908765,0034987	451341,5839827
40+37.970 PT	6908774,2268217	451333,5357482
40+91.546 PC	6908813,4974006	451297,0924212
41+00.000	6908819,5711204	451291,2122262
41+06.261 PT	6908823,9056998	451286,6952829
41+82.003 PC	6908875,4875442	451231,2312136
41+84.320 PT	6908877,0556340	451229,5253955
42+00.000	6908887,6000216	451217,9206663
43+00.000	6908954,8485607	451143,9096267
43+05.364 PC	6908958,4554998	451139,9399745
43+05.759 PT	6908958,7211168	451139,6470660
44+00.000	6909021,9587905	451069,7731645
44+45.996 PC	6909052,8228118	451035,6702404
44+46.823 PT	6909053,3793300	451035,0578716
45+00.000	6909089,2249624	450995,7784364
45+65.410 PC	6909133,3165157	450947,4631690
45+65.594 PT	6909133,4405568	450947,3273709

Estaca	Norte	Este
46+00.000	6909156,6566557	450921,9342435
46+63.070 PC	6909199,2141534	450875,3860284
46+63.643 PT	6909199,6008992	450874,9642299
47+00.000	6909224,2101051	450848,2015333
47+67.191 PC	6909269,6894078	450798,7424492
47+68.082 PT	6909270,2944942	450798,0873506
48+00.000	6909292,0031803	450774,6892505
48+54.253 PC	6909328,9030315	450734,9177781
48+54.487 PT	6909329,0624744	450734,7457247
49+00.000	6909359,9785433	450701,3452213
49+70.622 PC	6909407,9510273	450649,5176389
49+71.823 PT	6909408,7694170	450648,6387904
50+00.000	6909428,0335918	450628,0756014
50+68.495 PC	6909474,8622855	450578,0891741
50+70.374 PT	6909476,1405311	450576,7118225
51+00.000	6909496,1911190	450554,9020618
51+58.881 PC	6909536,0414236	450511,5554222
51+59.406 PT	6909536,3974444	450511,1691846
52+00.000	6909563,9493591	450481,3574883
53+00.000	6909631,8218165	450407,9181969
53+63.191 PC	6909674,7110371	450361,5112435
53+80.858 PT	6909687,2594023	450349,0826363
54+00.000	6909701,4409130	450336,2260518
55+00.000	6909775,5276740	450269,0609429
56+00.000	6909849,6144351	450201,8958341
56+61.826 PC	6909895,4194153	450160,3702439
57+00.000	6909922,9139076	450133,8965151
57+95.170 PT	6909984,1186739	450061,1341754
58+00.000	6909986,9424651	450057,2155253
58+67.679 PC	6910026,5093425	450002,3075188
58+87.247 PT	6910037,1549066	449985,8983479
59+00.000	6910043,5645560	449974,8725942
60+00.000	6910093,8226607	449888,4195844
60+16.124 PC	6910101,9262296	449874,4799834
60+18.777 PT	6910103,2747266	449872,1953350
61+00.000	6910145,0237695	449802,5231306
61+38.531 PC	6910164,8289270	449769,4716188
61+51.743 PT	6910171,9893624	449758,3707750
61+71.691 PC	6910183,3496397	449741,9742114
62+00.000	6910201,0622469	449719,9212762
62+05.046 PT	6910204,5385680	449716,2642260

Estaca	Norte	Este
63+00.000	6910270,8221430	449648,2731506
63+42.624 PC	6910300,5761514	449617,7526630
63+48.862 PT	6910304,9993102	449613,3548931
63+74.727 PC	6910323,6239087	449595,4059683
64+00.000	6910340,6664480	449576,7670738
64+19.873 PT	6910352,3349315	449560,6900714
64+24.497 PC	6910354,8613763	449556,8182106
64+30.644 PT	6910357,7359842	449551,3939407
64+38.914 PC	6910360,9298742	449543,7654138
64+49.915 PT	6910364,3020790	449533,3082281
64+56.849 PC	6910365,8653855	449526,5522543
64+66.042 PT	6910366,7461373	449517,4281007
64+77.420 PC	6910366,3487612	449506,0566843
64+92.524 PT	6910364,0892163	449491,1571092
65+00.000	6910362,1233695	449483,9440799
65+03.787 PC	6910361,1275176	449480,2901285
65+21.882 PT	6910355,5868448	449463,0712108
65+68.056 PC	6910339,4700988	449419,8014052
65+83.253 PT	6910333,6297124	449405,7747796
66+00.000	6910326,6098539	449390,5703562
66+50.426 PC	6910305,4723208	449344,7882371
66+50.755 PT	6910305,3342124	449344,4897510
66+65.520 PC	6910299,1232397	449331,0952279
66+85.085 PT	6910293,3852585	449312,4530427
66+95.286 PC	6910291,7297614	449302,3868744
67+00.000	6910291,0196629	449297,7268477
67+21.149 PT	6910289,1921421	449276,6669597
67+49.314 PC	6910288,2434981	449248,5181435
67+60.545 PT	6910288,1804906	449237,2888610
67+91.671 PC	6910288,8797229	449206,1706252
68+00.000	6910288,8934083	449197,8419459
68+20.966 PT	6910287,3943221	449176,9392893
68+39.636 PC	6910285,0850290	449158,4129820
68+47.535 PT	6910283,9534630	449150,5959221
69+00.000	6910275,4132892	449098,8303317
69+68.622 PC	6910264,2432112	449031,1237847
69+68.847 PT	6910264,2064383	449030,9016673
70+00.000	6910259,1008189	449000,1697996
71+00.000	6910242,7120131	448901,5219053
71+35.074 PC	6910236,9638206	448866,9222469
71+35.995 PT	6910236,8149427	448866,0131725

Estaca	Norte	Este
72+00.000	6910226,6162268	448802,8260219
72+42.072 PC	6910219,9124343	448761,2920139
72+68.944 PT	6910217,4229561	448734,5555108
73+00.000	6910216,6260513	448703,5096408
73+39.738 PC	6910215,6063593	448663,7844078
73+46.499 PT	6910215,5471291	448657,0244971
74+00.000	6910215,9825958	448603,5250792
74+11.860 PC	6910216,0791264	448591,6657840
74+33.510 PT	6910215,0843261	448570,0487288
75+00.000	6910208,4389428	448503,8918427
75+04.069 PC	6910208,0322861	448499,8434463
75+08.625 PT	6910207,6285947	448495,3053614
75+15.985 PC	6910207,0599989	448487,9674155
75+36.401 PT	6910206,5235105	448467,5671328
75+43.905 PC	6910206,7092127	448460,0650826
75+61.849 PT	6910207,9567867	448442,1710055
75+68.424 PC	6910208,7077974	448435,6386993
75+77.180 PT	6910210,2402578	448427,0234306
75+92.780 PC	6910213,9119609	448411,8624305
76+00.000	6910215,7377814	448404,8770313
76+32.360 PT	6910226,9616246	448374,5635702
76+49.466 PC	6910234,1782473	448359,0540988
76+64.444 PT	6910240,9994448	448345,7232868
77+00.000	6910258,3693106	448314,6991254
77+26.028 PC	6910271,0847900	448291,9881220
77+44.871 PT	6910279,5023461	448275,1380284
77+78.379 PC	6910293,0486752	448244,4905709
77+86.838 PT	6910296,3038017	448236,6836976
78+00.000	6910301,1112331	448224,4306551
78+35.246 PC	6910313,9845900	448191,6194146
78+37.001 PT	6910314,6182239	448189,9833571
78+91.142 PC	6910333,9497699	448139,4113219
78+97.625 PT	6910336,1662373	448133,3186605
79+00.000	6910336,9418131	448131,0741592
79+72.809 PC	6910360,7210917	448062,2573884
79+73.665 PT	6910360,9988289	448061,4480176
80+00.000	6910369,4931563	448036,5206059
80+97.713 PC	6910401,0105578	447944,0297931
81+00.000	6910401,7604759	447941,8696138
81+00.733 PT	6910402,0060522	447941,1790879

Estaca	Norte	Este
81+80.066 PC	6910428,7256010	447866,4812672
81+91.283 PT	6910432,2055103	447855,8190175
82+00.000	6910434,6767198	447847,4595998
82+83.924 PC	6910458,4685151	447766,9785425
83+00.000	6910463,6402532	447751,7617943
83+09.144 PT	6910467,1220464	447743,3075907
83+70.983 PC	6910491,9717735	447686,6813435
83+85.702 PT	6910498,3773032	447673,4321198
84+00.000	6910505,0698751	447660,7976857
84+54.177 PC	6910530,4296560	447612,9227450
84+64.568 PT	6910535,0528530	447603,6184265
85+00.000	6910549,9901241	447571,4885091
85+63.757	6910576,8682923	447513,6738442

6 ESTUDO DE TRÁFEGO

6 ESTUDO DE TRÁFEGO

O objetivo deste estudo é fornecer a informação relativa à demanda de tráfego, para fundamentar as decisões de dimensionamento da estrutura do pavimento.

Buscou-se estimar o tráfego da via através das recomendações descritas nas Instruções de Serviço para Estudos de Tráfego - DAER/2010. Abaixo descrevemos as características demográficas e socioeconômicas da região onde a estrada está localizada juntamente com a identificação do sistema de transporte da zona de interesse, para uma melhor compreensão do tráfego local.

O município de Guaraciaba/SC está localizado está localizado no oeste estado catarinense, atualmente possui uma economia essencialmente agrícola, baseada na produção de grãos, na bacia leiteira, na pecuária e no comércio em geral.

Abaixo seguem alguns dados dos municípios atendidos diretamente pela estrada em questão:

Abaixo seguem alguns dados dos municípios atendidos diretamente pela estrada em questão:

Frota Automotiva do município

Município	**Área Territorial (2010)**	**População (IBGE 2010)**	**PIB per capita (IBGE 2008)**	**Frota Automotiva (2020)**
Tupanci do Sul	135,115 km²	1.723 hab	R$ 13.442,25	1.323

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Volume médio diário

Corresponde à média da soma total de veículos pelo número de dias do levantamento do local.

Seguindo o regramento da instrução de serviço mencionada acima, foi realizada a contagem de tráfego da via de forma manual, sendo adotada a contagem durante 3 (três) dias, com duração de 16 horas diárias.

Posterior à coleta de campo dos volumes classificados por categorias. foram somados os sentidos de ida e volta para cada dia.

A seguir é apresentada a tabela com as médias das somas dos dias de contagem para determinar o VDM:

Dia de Contagem	Dia da Semana	Data	Veículo						Total
			Passeio	Coletivo (2C)	CARGA				
					2C	3C	4C	3S3	
1° dia	Terça	03/12/2021	401	0	25	2	0	1	**429**
2º dia	Quarta	04/12/2021	415	0	30	3	0	1	**449**
3° dia	Quinta	05/12/2021	417	0	31	4	0	0	**452**
TOTAL			1233	0	86	9	0	2	**1330**
VDM			411	0	29	3	0	1	**444**
VDM para usar no cálculo									**148**

7 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

7 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

A elaboração deste estudo proporciona fundamentos para o correto dimensionamento dos projetos de terraplanagem, drenagem e estrutura do pavimento, visando conforto, segurança e economia.

7.1 Geologia

Os Estudos Geotécnicos foram realizados tendo como finalidade a caracterização do subleito da rodovia e dos maciços a escavar, com estimativa de classificação dos materiais nas três categorias, bem como da eventual presença de solos moles.

Os ensaios foram executados de acordo com as Instruções vigentes e análises estatísticas dos respectivos resultados conduzindo às conclusões apresentadas a seguir.

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

BOLETIM DE SONDAGENS

Coleta de Amostras e/ou Simples Reconhecimento de Solos

Rodovia: Acesso a Tupanci do Sul — Objetivo da Sondagem: Estudo do Sub-Leito
Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS — Sondador: Loreni
Período: 20/11/2021 à 20/11/2021 — Ordem Serviços: 326

Nº do Furo	Km / Estaca Inteiro	Km / Estaca Fração	Posição	Afastamento (m)	Coordenadas X	Coordenadas Y	Tipo de Sondagem	Profundidade (m) De	Profundidade (m) A	Amostra Nº	N.A. (m)	Condições Atmosféricas	Classificação Visual / Expedita do Material em Campo
LEGENDA: PP = pá e picareta, ST = sondagem a trado, SPN = sondagem penetrométrica normal, SPR = sondagem penetrométrica por rompedor, CAV = sondagem com cavadeira													
001							PP/CAV	0,00	0,42			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica misturado com materiais britados
							CAV/ST	0,42	1,52	001			Argila siltosa marrom
002							PP/CAV	0,00	0,37			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,37	1,61	001			Argila siltosa marrom
003							PP/CAV	0,00	0,30			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,30	1,59	001			Argila siltosa marrom
004							PP/CAV	0,00	0,42			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,42	1,46	001			Argila siltosa marrom
													Deslocado ±40m a frente por ser área aterrada em talvegue comportando pequeno córrego com BSTC Ø 0,80m (confirmação apenas visual da dimensão do tubo)
005							PP/CAV	0,00	0,32			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,32	1,54	001			Argila siltosa marrom
													Deslocado ±60m a frente para sair da área de acessos residenciais
006							PP/CAV	0,00	0,27			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,27	1,49	001			Argila siltosa marrom

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

BOLETIM DE SONDAGENS

Coleta de Amostras e/ou Simples Reconhecimento de Solos

Rodovia: Acesso a Tupanci do Sul — Objetivo da Sondagem: Estudo do Sub-Leito
Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS — Sondador: Loreni
Período: 20/11/2021 à 20/11/2021 — Ordem Serviços: 326

Nº do Furo	Km / Estaca Inteiro	Km / Estaca Fração	Posição	Afastamento (m)	Coordenadas X	Coordenadas Y	Tipo de Sondagem	Profundidade (m) De	Profundidade (m) A	Amostra Nº	N.A. (m)	Condições Atmosféricas	Classificação Visual / Expedita do Material em Campo
LEGENDA: PP = pá e picareta, ST = sondagem a trado, SPN = sondagem penetrométrica normal, SPR = sondagem penetrométrica por rompedor, CAV = sondagem com cavadeira													
007							PP/CAV	0,00	0,23			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,23	1,53	001			Argila siltosa marrom
008							PP/CAV	0,00	0,17			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,17	1,52	001			Argila siltosa marrom

Os resultados obtidos nos ensaios foram os seguintes:

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

Nº DO SERVIÇO : 324

RODOVIA: Diversos TRECHO: Tupanci do Sul / RS
SUB-TRECHO: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
ESTUDO: Sub-leito RESPONSÁVEL: Loreni de Oliveira DATA INÍCIO: 29/12/2021 DATA TÉRMINO: 15/12/2021
RASTREABILIDADE:
OBSERVAÇÃO:

Nº AMOSTRA			001	001	001	001	001	001	001	001		
KM / FURO			001	002	003	004	005	006	007	008		
CAMADA (m)			0,42-1,52	0,37-161	0,30-1,59	0,42-1,46	0,32-1,54	0,27-1,49	0,23-1,53	0,17-1,52		
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO												
AFASTAMENTO DO EIXO (m)												
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		1 1/2"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/8"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		Nº 4	99,82	99,80	99,88	99,88	99,89	99,87	99,88	99,93		
		Nº 10	99,45	99,20	99,56	99,65	99,70	99,60	99,70	99,78		
		Nº 16	99,23	99,06	99,20	99,37	99,24	99,31	99,50	99,57		
		Nº 30	98,79	98,77	98,96	98,97	98,96	99,11	99,15	99,28		
		Nº 40	98,59	98,15	98,49	98,43	98,58	98,72	98,87	98,76		
		Nº 50	98,43	97,89	98,18	98,18	98,24	98,23	98,51	98,54		
		Nº 100	97,90	96,74	97,79	97,58	97,51	97,45	97,48	97,62		
		Nº 200	97,60	95,88	97,32	97,10	97,02	97,19	96,82	96,99		
LL %			60,82	60,50	60,43	60,78	60,80	60,20	60,90	60,13		
IP %			31,90	31,06	31,12	31,42	31,60	30,29	31,38	31,42		
IG			20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00		
CLASSIFICAÇÃO H.R.B.			A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6		
EQUIVALENTE DE AREIA (%)												
CAMPO	MEAS (t/m³)											
	Umidade Natural (%)											
LABORATÓRIO	Energia (nº de golpes)		12	12	12	12	12	12	12	12		
	Umidade de Compac (%)		30,13	30,47	30,06	29,97	29,38	29,72	30,34	30,26		
	MEAS (t/m³)		1,432	1,432	1,428	1,436	1,444	1,434	1,434	1,438		
	Expansão (%)		1,40	1,39	1,28	1,51	1,42	1,41	1,38	1,43		
	CBR (%)		13,38	13,03	12,92	12,83	13,25	12,84	13,08	13,46		
	Índice de Suporte - Solos (IS)		7,7	7,5	7,5	7,4	7,6	7,4	7,5	7,7		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 001 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,42-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		8
Solo úmido + tara (g)	1	88,33
Solo seco + tara (g)	2	77,07
Tara da cápsula (g)	3	13,78
Água (g)	1-2 = 4	11,26
Solo seco (g)	2-3 = 5	63,29
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	17,79
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100 / 100+h	0,84897

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1225,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	5,73
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1219,27
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1035,12
Amostra Total Seca (g)	1040,85

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1040,85	100,00
1 ½"	38		1040,85	100,00
1"	25		1040,85	100,00
¾"	19		1040,85	100,00
3/8"	9,5		1040,85	100,00
4	4,3	1,92	1038,93	99,82
10	2	3,81	1035,12	99,45

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 118,81
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 100,87

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,22	100,65	99,78	99,23
30	0,600	0,45	100,20	99,34	98,79
40	0,425	0,20	100,00	99,14	98,59
50	0,300	0,17	99,83	98,97	98,43
100	0,150	0,53	99,30	98,44	97,90
200	0,075	0,31	98,99	98,14	97,60

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula nº		132	89		86	122	144	123	
Cápsula + Solo úmido (g)		31,26	30,75		10,26	13,14	10,21	14,30	
Cápsula + Solo seco (g)		22,68	21,84		9,84	12,78	9,85	13,79	
Peso da Cápsula (g)		8,84	6,94		8,38	11,51	8,62	12,05	
Peso da Água (g)		8,58	8,91		0,42	0,36	0,36	0,51	
Peso do Solo seco (g)		13,84	14,90		1,46	1,27	1,23	1,74	
Percentagem de água		62,00	59,80		28,77	28,36	29,27	29,31	
Nº de pancadas		22	28				Pontos Aproveitados LP:		04
Constante		0,9803	1,0178						
Limite de Liquidez calculado		60,78	60,86						

Pontos Aproveitados LL: 02

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA médio			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

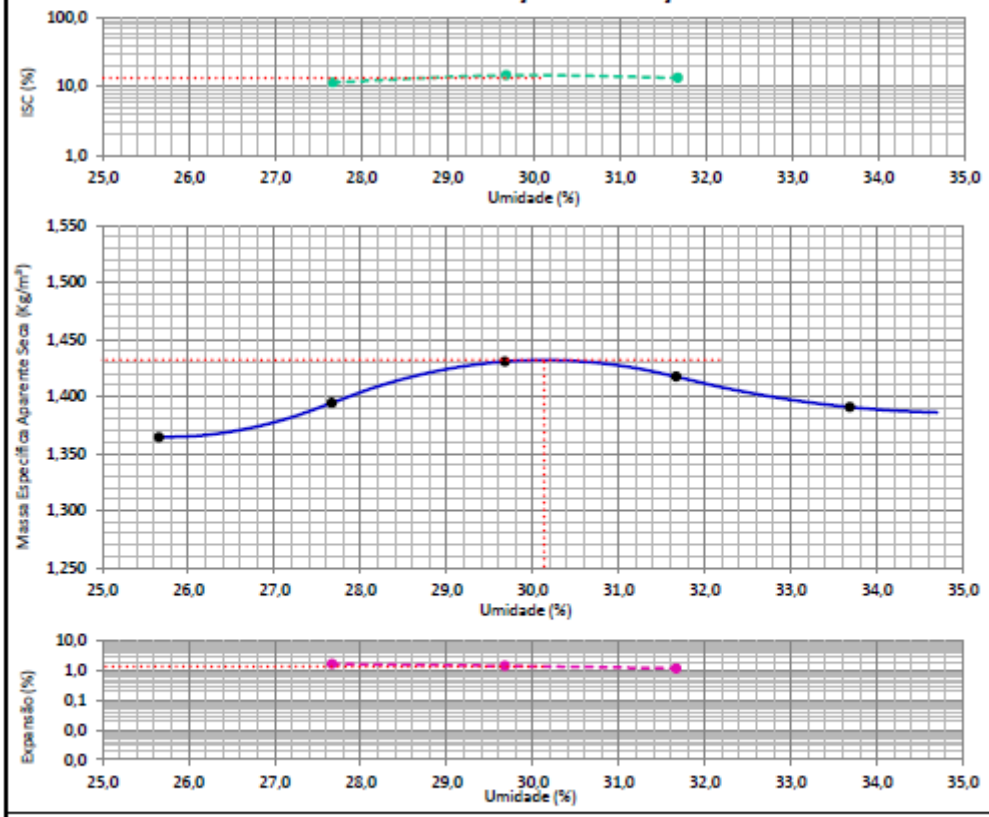
Pedregulho (% Am.)	0,18
Areia Grossa (% Am.)	0,37
Areia Fina (%Am.)	0,88
Pass # 200 (% Am.)	97,60
LL	60,82
LP	28,93
IP	31,90
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 001 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,42-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	005	015	001	021	033			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	300	400	500	600	700			
PESO CILINDRO (g)	5153	5455	5446	5501	5280			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2028	2069	2060	2083	2112			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8629	9138	9266	9388	9207			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3476	3683	3820	3887	3927			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,714	1,780	1,855	1,866	1,859			
CÁPSULA Nº	2	18	29	115	78			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	123,95	107,70	114,43	105,28	135,33			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	98,64	87,56	88,24	79,96	101,23			
PESO CÁPSULA (g)	12,70	14,77	17,39	18,73	18,85			
PESO DA ÁGUA (g)	25,31	20,14	26,19	25,32	34,10			
PESO SOLO SECO (g)	98,64	72,79	88,24	79,96	101,23			
UMIDADE (%)	25,66	27,67	29,68	31,67	33,69			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,364	1,394	1,430	1,417	1,391			

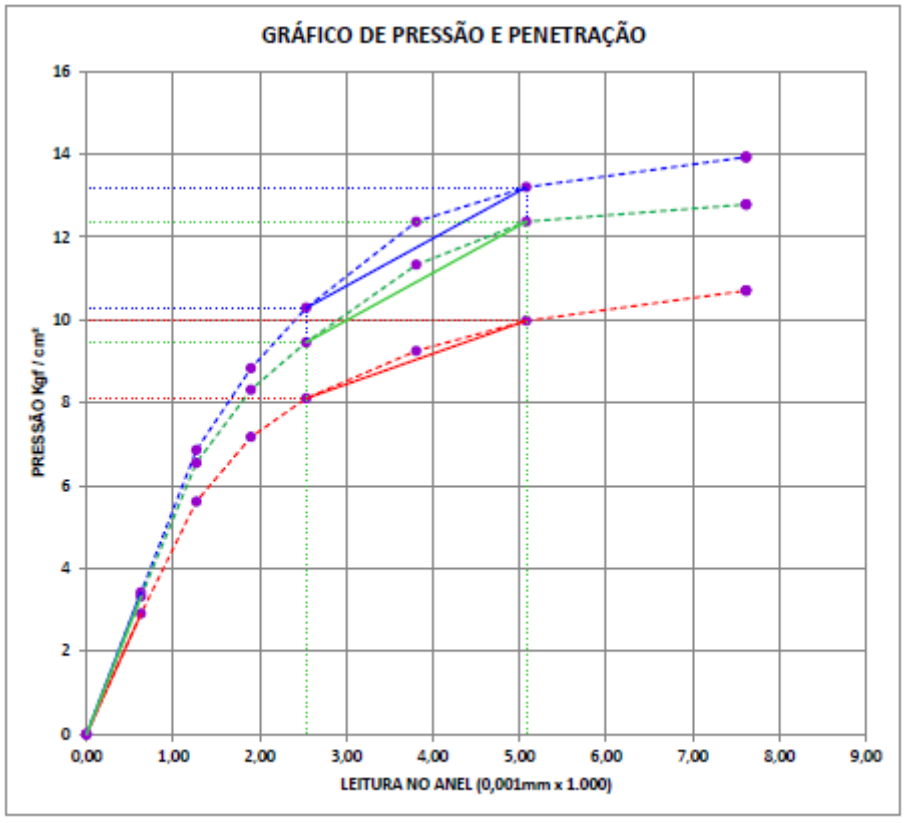
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,432	(g/cm³)	Expansão =	1,40 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,13		ISC final =	13,38 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			015				001				021			
ALTURA INICIAL (mm)			11,31				11,35				11,43			
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		2,94	1,94		1,72	2,67	1,67		1,47	2,39	1,39		1,22
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
	0,63	0,5	28	2,91			33	3,43			32	3,33		
	1,27	1,0	54	5,61			66	6,86			63	6,55		
	1,90	1,5	69	7,17			85	8,84			80	8,32		
	2,54	2,0	78	8,11	8,11	11,63	99	10,29	10,29	14,84	91	9,46	9,46	13,48
	3,81	3,0	89	9,25			119	12,37			109	11,33		
	5,08	4,0	96	9,98	9,98	9,47	127	13,20	13,20	12,63	119	12,37	12,37	11,74
	7,62	6,0	103	10,71			134	13,93			123	12,79		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 002 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,37-161
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		14
Solo úmido + tara (g)	1	96,14
Solo seco + tara (g)	2	87,25
Tara da cápsula (g)	3	24,45
Água (g)	1-2 = 4	8,89
Solo seco (g)	2-3 = 5	62,80
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	14,16
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,87596

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1198,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	8,37
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1189,63
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1042,07
Amostra Total Seca (g)	1050,44

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1050,44	100,00
1 ½"	38		1050,44	100,00
1"	25		1050,44	100,00
¾"	19		1050,44	100,00
3/8"	9,5		1050,44	100,00
4	4,3	2,12	1048,32	99,80
10	2	6,25	1042,07	99,20

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 126,52
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 110,83

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,15	110,68	99,86	99,06
30	0,600	0,34	110,34	99,56	98,77
40	0,425	0,68	109,66	98,94	98,15
50	0,300	0,29	109,37	98,68	97,89
100	0,150	1,29	108,08	97,52	96,74
200	0,075	0,96	107,12	96,65	95,88

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		94	134		
Cápsula + Solo úmido (g)		31,26	30,89		
Cápsula + Solo seco (g)		22,51	22,18		
Peso da Cápsula (g)		7,91	8,23		
Peso da Água (g)		8,75	8,71		
Peso do Solo seco (g)		14,60	13,95		
Percentagem de água		59,90	62,40		
Nº de pancadas		26	21		
Constante		1,0061	0,9732		
Limite de Liquidez calculado		60,27	60,73		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	49	127	45	66
Cápsula + Solo úmido (g)	10,29	10,18	10,31	10,27
Cápsula + Solo seco (g)	9,76	9,79	9,55	9,61
Peso da Cápsula (g)	7,96	8,47	6,99	7,34
Peso da Água (g)	0,53	0,39	0,76	0,66
Peso do Solo seco (g)	1,80	1,32	2,56	2,27
Percentagem de água	29,44	28,66	29,89	29,07

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

Pedregulho (% Am.)	0,20
Areia Grossa (% Am.)	0,80
Areia Fina (%Am.)	1,06
Pass # 200 (% Am.)	95,88
LL	60,50
LP	29,44
IP	31,06
EA	
IG	20,00

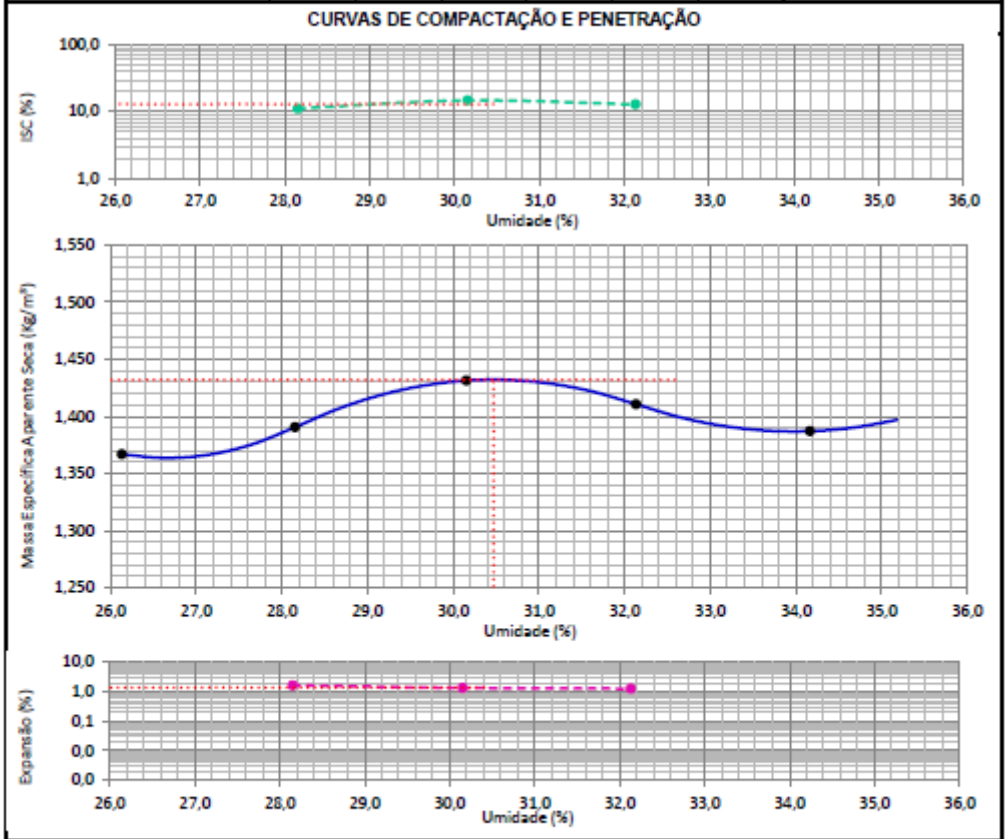
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 002 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,37-1,61
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	013	008	016	025	038			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	500	600	700	800	900			
PESO CILINDRO (g)	4263	5172	4388	5347	5448			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2090	2090	2080	2083	2072			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	7866	8897	8263	9229	9304			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3603	3725	3875	3882	3856			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,724	1,782	1,863	1,864	1,861			
CÁPSULA Nº	87	90	103	62	54			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	111,79	119,45	133,55	129,29	131,69			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	88,63	96,35	102,61	97,85	98,16			
PESO CÁPSULA (g)	14,79	14,30	15,57	26,61	13,86			
PESO DA ÁGUA (g)	23,16	23,10	30,94	31,44	33,53			
PESO SOLO SECO (g)	88,63	82,05	102,61	97,85	98,16			
UMIDADE (%)	26,13	28,15	30,15	32,13	34,16			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,367	1,391	1,431	1,411	1,387			

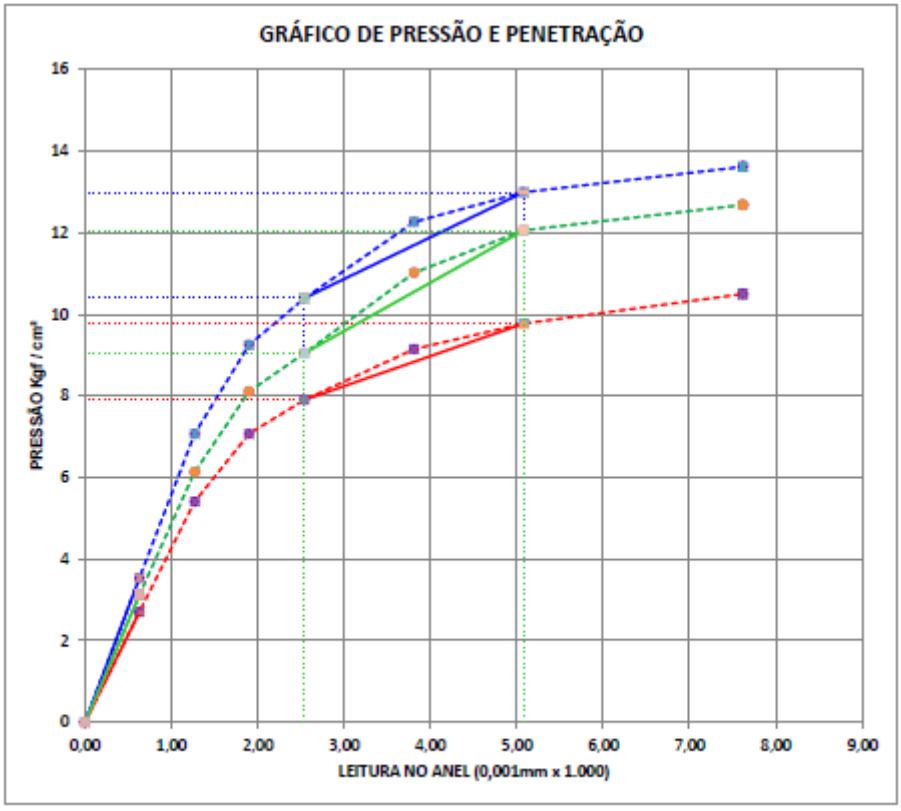
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,432	(g/cm³)	Expansão =	1,39 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,47		ISC final =	13,03 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			008				016				025			
ALTURA INICIAL (mm)			11,40				11,55				11,50			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
EXPANSÃO	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		2,89	1,89		1,66	2,56	1,56		1,35	2,46	1,46		1,27
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26	2,70			34	3,53			30	3,12		
	1,27	1,0	52	5,41			68	7,07			59	6,13		
	1,90	1,5	68	7,07			89	9,25			78	8,11		
	2,54	2,0	76	7,90	7,90	11,24	100	10,40	10,40	14,79	87	9,04	9,04	12,87
	3,81	3,0	88	9,15			118	12,27			106	11,02		
	5,08	4,0	94	9,77	9,77	8,27	125	13,00	13,00	12,33	116	12,06	12,06	11,44
	7,62	6,0	101	10,50			131	13,62			122	12,68		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 003 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,30-1,59
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		60
Solo úmido + tara (g)	1	96,56
Solo seco + tara (g)	2	84,12
Tara da cápsula (g)	3	16,37
Água (g)	1-2 = 4	12,44
Solo seco (g)	2-3 = 5	67,75
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	18,38
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,84488

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1326,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	4,95
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1321,05
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1116,13
Amostra Total Seca (g)	1121,08

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1121,08	100,00
1 ½"	38		1121,08	100,00
1"	25		1121,08	100,00
¾"	19		1121,08	100,00
3/8"	9,5		1121,08	100,00
4	4,3	1,31	1119,77	99,88
10	2	3,64	1116,13	99,56

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 136,12
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 115,01

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,41	114,60	99,64	99,20
30	0,600	0,28	114,32	99,40	98,96
40	0,425	0,54	113,78	98,93	98,49
50	0,300	0,36	113,42	98,62	98,18
100	0,150	0,46	112,96	98,22	97,79
200	0,075	0,54	112,42	97,75	97,32

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		102	138		
Cápsula + Solo úmido (g)		32,30	31,03		
Cápsula + Solo seco (g)		23,02	22,56		
Peso da Cápsula (g)		8,15	8,59		
Peso da Água (g)		9,28	8,47		
Peso do Solo seco (g)		14,87	13,97		
Percentagem de água		62,40	60,60		
Nº de pancadas		20	25		
Constante		0,9658	1,0000		
Limite de Liquidez calculado		60,27	60,60		
Pontos Aproveitados LL:		02			

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	19	63	148	70
Cápsula + Solo úmido (g)	10,12	10,52	14,21	14,92
Cápsula + Solo seco (g)	9,66	9,92	13,65	14,29
Peso da Cápsula (g)	8,10	7,89	11,74	12,11
Peso da Água (g)	0,46	0,60	0,56	0,63
Peso do Solo seco (g)	1,56	2,03	1,91	2,18
Percentagem de água	29,49	29,68	29,32	28,90

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6
Detalhada: Argila

RESUMO

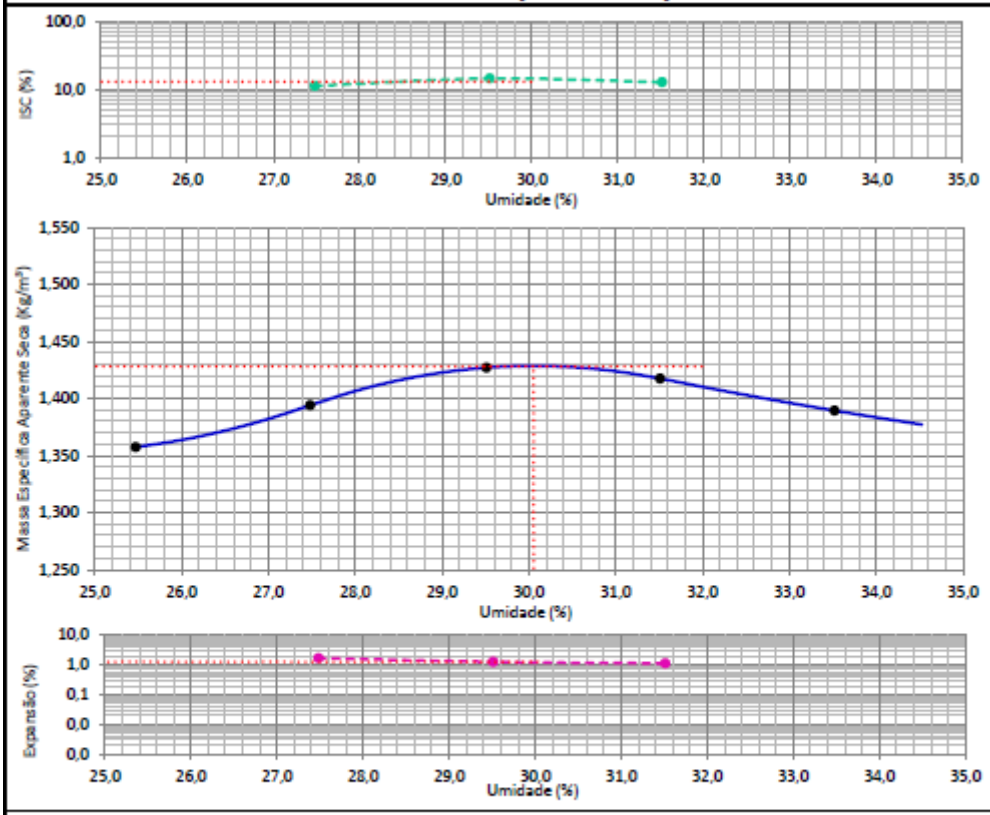
Pedregulho (% Am.)	0,12
Areia Grossa (% Am.)	0,33
Areia Fina (%Am.)	1,07
Pass # 200 (% Am.)	97,32
LL	60,43
LP	29,32
IP	31,12
EA	
IG	20,00

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 003 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,30-1,59
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	006	010	034	023	018			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	300	400	500	600	700			
PESO CILINDRO (g)	5334	5319	5381	5212	5389			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2065	2112	2078	2099	2106			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8851	9073	9222	9125	9295			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3517	3754	3841	3913	3906			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,703	1,777	1,848	1,864	1,855			
CÁPSULA Nº	13	20	68	72	113			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	126,49	120,12	116,59	110,26	114,51			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	103,61	97,48	94,29	89,74	90,21			
PESO CÁPSULA (g)	13,80	15,10	18,73	24,61	17,72			
PESO DA ÁGUA (g)	22,88	22,64	22,30	20,52	24,30			
PESO SOLO SECO (g)	89,81	82,38	75,56	65,13	72,49			
UMIDADE (%)	25,47	27,48	29,51	31,51	33,52			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,357	1,394	1,427	1,417	1,389			

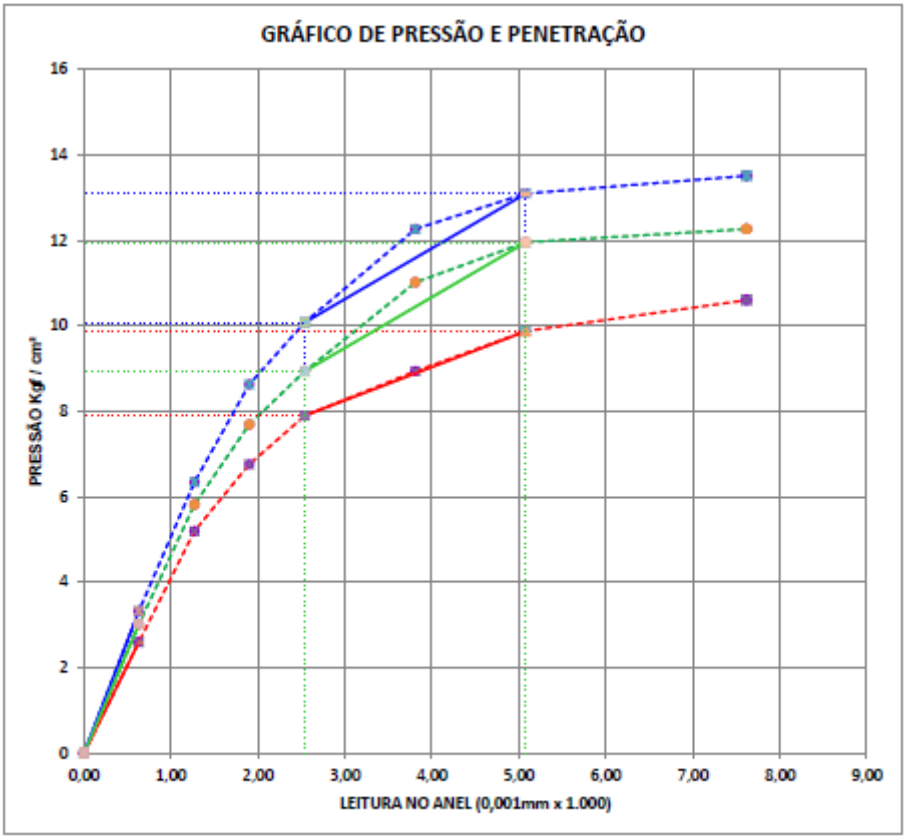
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,428	(g/cm³)	Expansão =	1,28 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,06		ISC final =	12,82 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			010				034				023			
ALTURA INICIAL (mm)			11,53				11,38				11,50			
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		2,97	1,97		1,71	2,45	1,45		1,27	2,31	1,31		1,14
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
	0,63	0,5	25	2,60			32	3,33			29	3,01		
	1,27	1,0	50	5,20			61	6,34			56	5,82		
	1,90	1,5	65	6,76			83	8,63			74	7,69		
	2,54	2,0	76	7,90	7,90	11,24	97	10,08	10,08	14,34	86	8,94	8,94	12,72
	3,81	3,0	86	8,94			118	12,27			106	11,02		
	5,08	4,0	95	9,88	9,88	8,37	126	13,10	13,10	12,43	115	11,96	11,96	11,34
	7,62	6,0	102	10,60			130	13,51			118	12,27		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 004 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,42-1,46
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		27
Solo úmido + tara (g)	1	98,26
Solo seco + tara (g)	2	90,14
Tara da cápsula (g)	3	15,54
Água (g)	1-2 = 4	8,12
Solo seco (g)	2-3 = 5	74,60
Teor de umidade (%)	(4+5) x 100 = h	10,88
FATOR DE CORREÇAO	f = 100 / 100+h	0,90188

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1260,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	3,98
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1256,02
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1132,77
Amostra Total Seca (g)	1136,75

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1136,75	100,00
1 ½"	38		1136,75	100,00
1"	25		1136,75	100,00
¾"	19		1136,75	100,00
3/8"	9,5		1136,75	100,00
4	4,3	1,36	1135,39	99,88
10	2	2,62	1132,77	99,65

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) =	124,56
Peso da Amostra Parcial Seca (g) =	112,34

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,32	112,02	99,72	99,37
30	0,600	0,44	111,58	99,32	98,97
40	0,425	0,61	110,97	98,78	98,43
50	0,300	0,29	110,68	98,52	98,18
100	0,150	0,68	110,00	97,92	97,58
200	0,075	0,54	109,46	97,44	97,10

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		92	53		
Cápsula + Solo úmido (g)		31,26	31,52		
Cápsula + Solo seco (g)		23,75	23,97		
Peso da Cápsula (g)		11,57	11,30		
Peso da Água (g)		7,51	7,55		
Peso do Solo seco (g)		12,18	12,67		
Percentagem de água		61,70	59,60		
Nº de pancadas		23	28		
Constante		0,9871	1,0178		
Limite de Liquidez calculado		60,90	60,66		
Pontos Aproveitados LL:		02			

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	42	5	12	21
Cápsula + Solo úmido (g)	10,68	10,59	10,54	10,32
Cápsula + Solo seco (g)	10,07	9,99	9,75	9,90
Peso da Cápsula (g)	8,00	7,96	7,05	8,46
Peso da Água (g)	0,61	0,60	0,79	0,42
Peso do Solo seco (g)	2,07	2,03	2,70	1,44
Percentagem de água	29,47	29,56	29,26	29,17
Pontos Aproveitados LP:				04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

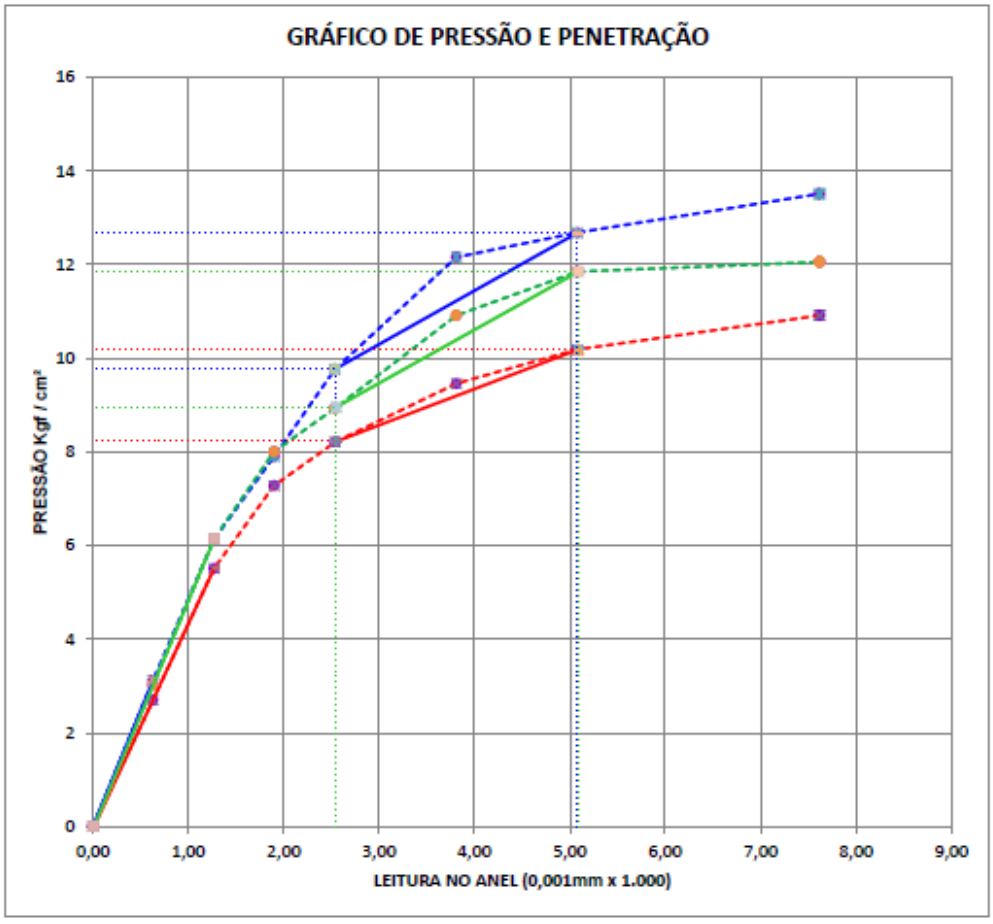
Geral
A - 7 - 6
Detalhada
Argila

RESUMO

Pedregulho (% Am.)	0,12
Areia Grossa (% Am.)	0,23
Areia Fina (%Am.)	1,22
Pass # 200 (% Am.)	97,10
LL	60,78
LP	29,37
IP	31,42
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº		18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº		024				012				039			
ALTURA INICIAL (mm)		11,49				11,38				11,25			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		LEITURA	DIFERENÇA	%	
EXPANSÃO	09/12/21		1,00			1,00				1,00			
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,28	2,28	1,98	2,76	1,76	1,55		2,39	1,39	1,24	
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26	2,70			30	3,12			29	3,01		
	1,27	1,0	53	5,51			59	6,13			59	6,13		
	1,90	1,5	70	7,28			76	7,90			77	8,00		
	2,54	2,0	79	8,21	8,23	11,70	94	9,77	9,77	13,90	86	8,94	8,96	12,74
	3,81	3,0	91	9,46			117	12,16			105	10,92		
	5,08	4,0	98	10,19	10,19	9,67	122	12,68	12,68	12,03	114	11,85	11,85	11,25
	7,62	6,0	105	10,92			130	13,51			116	12,06		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												

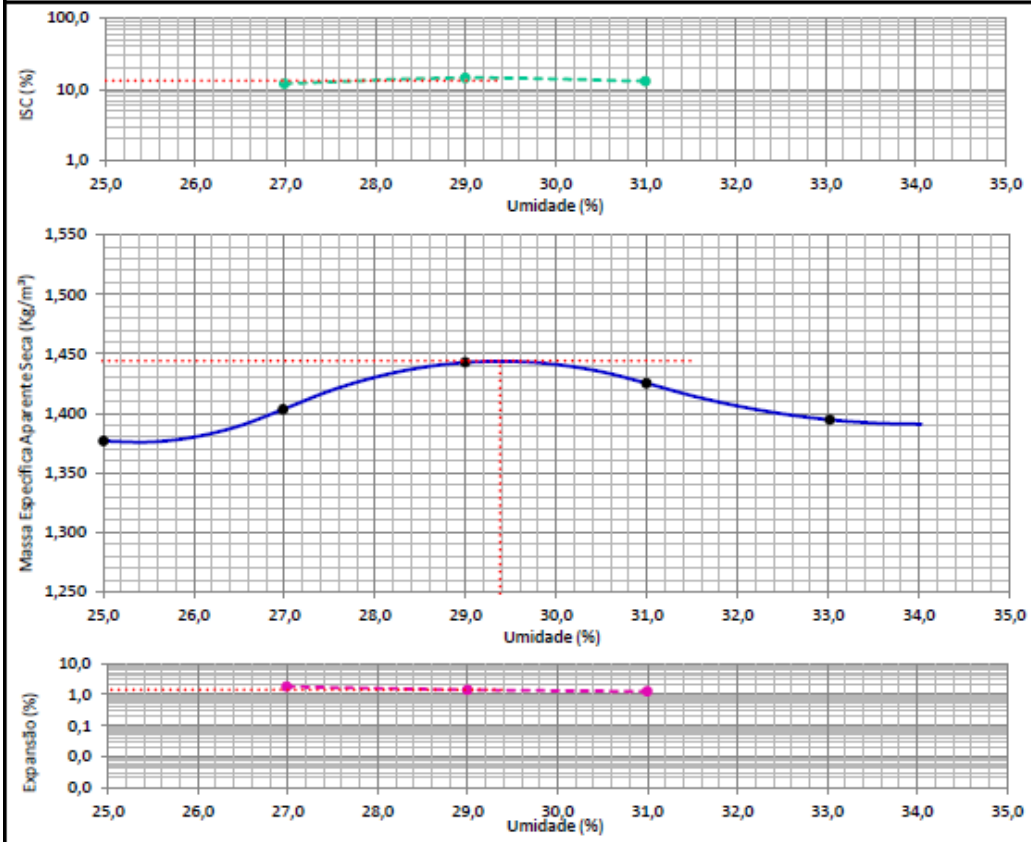


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 005 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,32-1,54
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	003	019	011	040	031			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	600	700	800	900	1000			
PESO CILINDRO (g)	5228	5358	5455	5334	5501			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2064	2086	2087	2065	2083			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8780	9076	9338	9189	9365			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3552	3718	3883	3855	3864			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,721	1,782	1,861	1,867	1,855			
CÁPSULA Nº	100	140	26	23	95			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	95,03	111,89	113,46	128,66	127,33			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	78,94	92,13	92,18	102,15	100,08			
PESO CÁPSULA (g)	14,60	18,91	18,80	16,61	17,55			
PESO DA ÁGUA (g)	16,09	19,76	21,28	26,51	27,25			
PESO SOLO SECO (g)	64,34	73,22	73,38	85,54	82,53			
UMIDADE (%)	25,01	26,99	29,00	31,00	33,02			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,377	1,403	1,443	1,425	1,395			

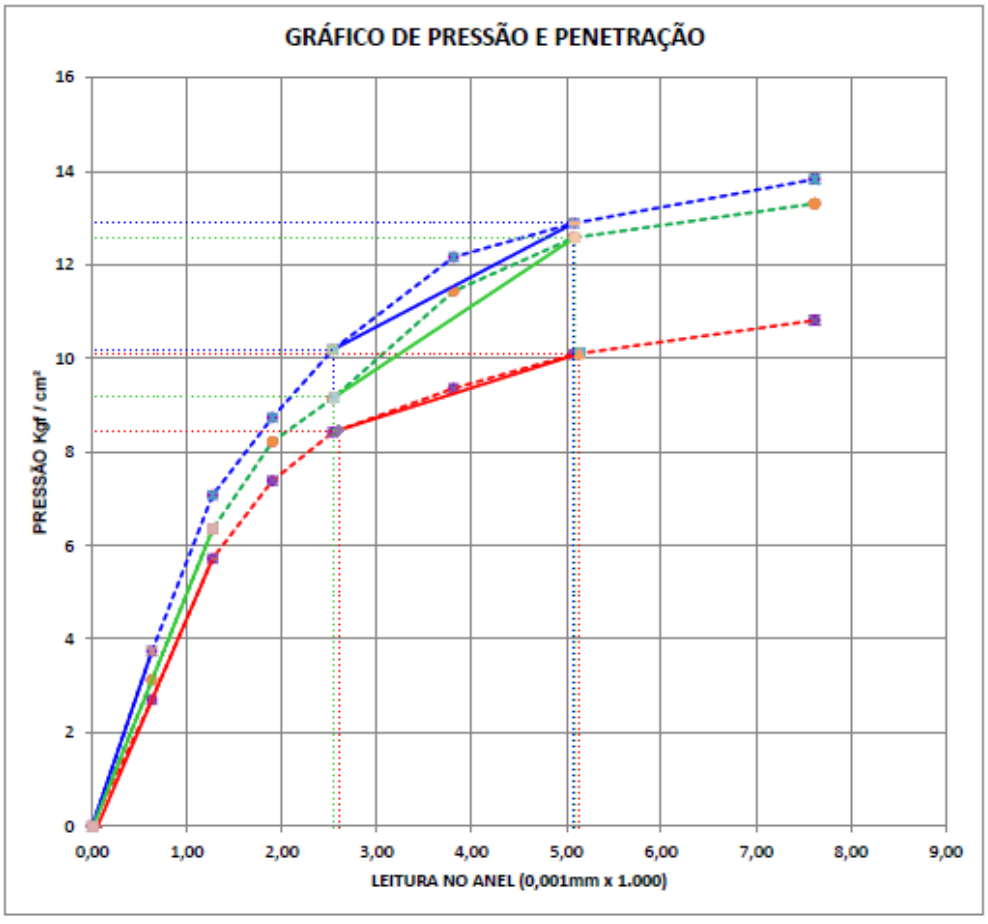
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,444	(g/cm³)	Expansão =	1,42 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	29,38		ISC final =	13,25 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396		
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01		
CILINDRO Nº			019				011				040		
ALTURA INICIAL (mm)			11,52				11,46				11,35		
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA	%
EXPANSÃO	09/12/21		1,00				1,00				1,00		
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,06	2,06		1,79	2,61	1,61		1,40	2,42	1,42	1,25
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA		I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC. CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26	2,70			36	3,74			30	3,12	
	1,27	1,0	55	5,72			68	7,07			61	6,34	
	1,90	1,5	71	7,38			84	8,73			79	8,21	
	2,54	2,0	81	8,42	8,46	12,04	98	10,19	10,19	14,49	88	9,15 9,17	13,04
	3,81	3,0	90	9,36			117	12,16			110	11,44	
	5,08	4,0	97	10,08	10,10	9,58	124	12,89	12,89	12,23	121	12,58 12,58	11,94
	7,62	6,0	104	10,81			133	13,83			128	13,31	
	10,16	8,0											
	12,70	10,0											



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 006 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,27-1,49
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		3
Solo úmido + tara (g)	1	102,36
Solo seco + tara (g)	2	91,23
Tara da cápsula (g)	3	14,64
Água (g)	1-2 = 4	11,13
Solo seco (g)	2-3 = 5	76,59
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	14,53
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/100+h	0,87313

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1065,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	3,74
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1061,26
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	926,62
Amostra Total Seca (g)	930,36

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		930,36	100,00
1 ½"	38		930,36	100,00
1"	25		930,36	100,00
¾"	19		930,36	100,00
3/8"	9,5		930,36	100,00
4	4,3	1,23	929,13	99,87
10	2	2,51	926,62	99,60

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 141,12
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 123,22

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,36	122,86	99,71	99,31
30	0,600	0,24	122,62	99,51	99,11
40	0,425	0,48	122,14	99,12	98,72
50	0,300	0,61	121,53	98,63	98,23
100	0,150	0,97	120,56	97,84	97,45
200	0,075	0,32	120,24	97,58	97,19

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº					
Cápsula + Solo úmido (g)		31,56	32,17		
Cápsula + Solo seco (g)		23,28	24,56		
Peso da Cápsula (g)		10,00	11,75		
Peso da Água (g)		8,28	7,61		
Peso do Solo seco (g)		13,28	12,81		
Percentagem de água		62,30	59,40		
Nº de pancadas		21	26		
Constante		0,9732	1,0061		
Limite de Liquidez calculado		60,63	59,76		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

136	41	47	58	
13,16	10,28	12,98	10,54	
12,71	9,49	12,64	9,69	
11,23	6,85	11,49	6,83	
0,45	0,79	0,34	0,85	
1,48	2,64	1,15	2,86	
30,41	29,92	29,57	29,72	

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

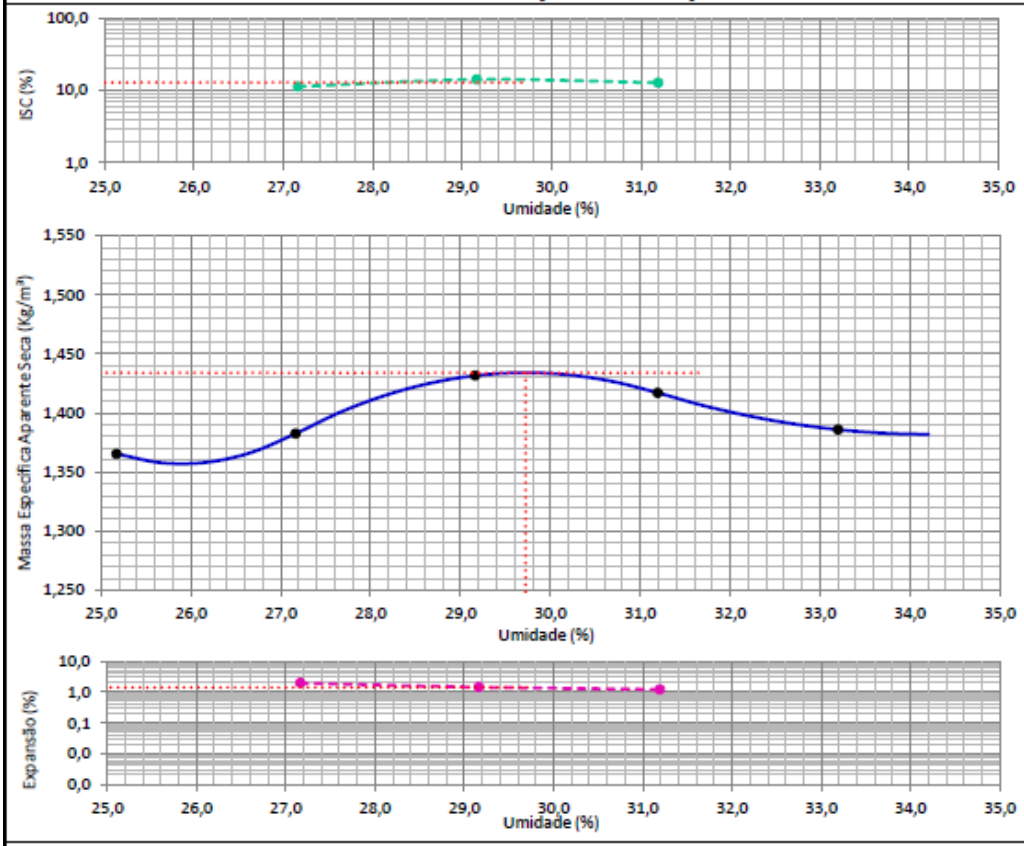
Pedregulho (% Am.)	0,13
Areia Grossa (% Am.)	0,27
Areia Fina (%Am.)	0,88
Pass # 200 (% Am.)	97,19
LL	60,20
LP	29,91
IP	30,29
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 006 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,27-1,49
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	029	004	026	027	035			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	500	600	700	800	900			
PESO CILINDRO (g)	5452	5448	5543	5016	4225			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2064	2072	2072	2094	2073			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8979	9091	9375	8909	8051			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3527	3643	3832	3893	3826			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,709	1,758	1,849	1,859	1,846			
CÁPSULA Nº	92	52	44	43	5			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	122,64	125,65	122,97	96,01	121,13			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	102,11	101,89	98,94	76,58	94,17			
PESO CÁPSULA (g)	20,54	14,42	16,54	14,28	12,96			
PESO DA ÁGUA (g)	20,53	23,76	24,03	19,43	26,96			
PESO SOLO SECO (g)	81,57	87,47	82,40	62,30	81,21			
UMIDADE (%)	25,17	27,16	29,16	31,19	33,20			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,365	1,382	1,432	1,417	1,386			

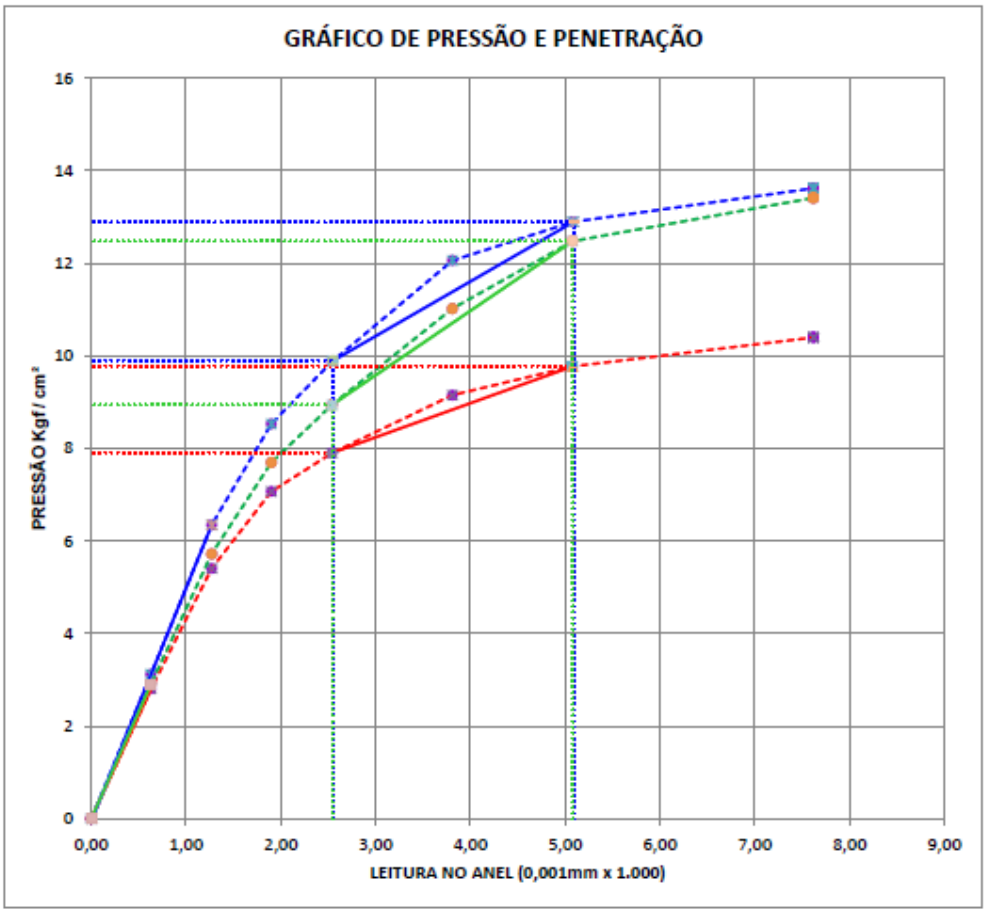
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO						
	MODIFICADO		D máx =	1,434 (g/cm³)	Expansão =	1,41 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	29,72	ISC final =	12,84 %
	NORMAL	X				

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº		18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº		004				026				027			
ALTURA INICIAL (mm)		11,42				11,34				11,39			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		LEITURA	DIFERENÇA	%	
EXPANSÃO	09/12/21		1,00			1,00				1,00			
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,22	2,22	1,94	2,63	1,63	1,44		2,38	1,38	1,21	
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	27	2,81			30	3,12			28	2,91		
	1,27	1,0	52	5,41			61	6,34			55	5,72		
	1,90	1,5	68	7,07			82	8,52			74	7,69		
	2,54	2,0	76	7,90	7,90	11,24	95	9,88	9,89	14,07	86	8,94	8,94	12,72
	3,81	3,0	88	9,15			116	12,06			106	11,02		
	5,08	4,0	94	9,77	9,77	9,27	124	12,89	12,89	12,23	120	12,48	12,48	11,84
	7,62	6,0	100	10,40			131	13,62			129	13,41		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 007 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,23-1,53
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		51
Solo úmido + tara (g)	1	96,31
Solo seco + tara (g)	2	87,26
Tara da cápsula (g)	3	13,85
Água (g)	1-2 = 4	9,05
Solo seco (g)	2-3 = 5	73,41
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	12,33
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,89023

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1010,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	2,74
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1007,26
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	896,70
Amostra Total Seca (g)	899,44

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		899,44	100,00
1 ½"	38		899,44	100,00
1"	25		899,44	100,00
¾"	19		899,44	100,00
3/8"	9,5		899,44	100,00
4	4,3	1,06	898,38	99,88
10	2	1,68	896,70	99,70

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 116,02
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 103,28

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,21	103,07	99,80	99,50
30	0,600	0,36	102,71	99,45	99,15
40	0,425	0,29	102,42	99,17	98,87
50	0,300	0,37	102,05	98,81	98,51
100	0,150	1,06	100,99	97,78	97,48
200	0,075	0,68	100,31	97,12	96,82

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		52	125		
Cápsula + Solo úmido (g)		32,10	31,18		
Cápsula + Solo seco (g)		24,01	22,66		
Peso da Cápsula (g)		11,02	8,45		
Peso da Água (g)		8,09	8,52		
Peso do Solo seco (g)		12,99	14,21		
Percentagem de água		62,30	60,00		
Nº de pancadas		22	27		
Constante		0,9603	1,0121		
Limite de Liquidez calculado		61,07	60,73		
Pontos Aproveitados LL:		02			

LIMITE DE PLASTICIDADE

48	139	131	126	
13,21	13,12	11,09	13,32	
12,81	12,69	10,58	12,92	
11,47	11,25	8,88	11,51	
0,40	0,43	0,51	0,40	
1,34	1,44	1,70	1,41	
29,85	29,86	30,00	28,37	

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6
Detalhada: Argila

RESUMO

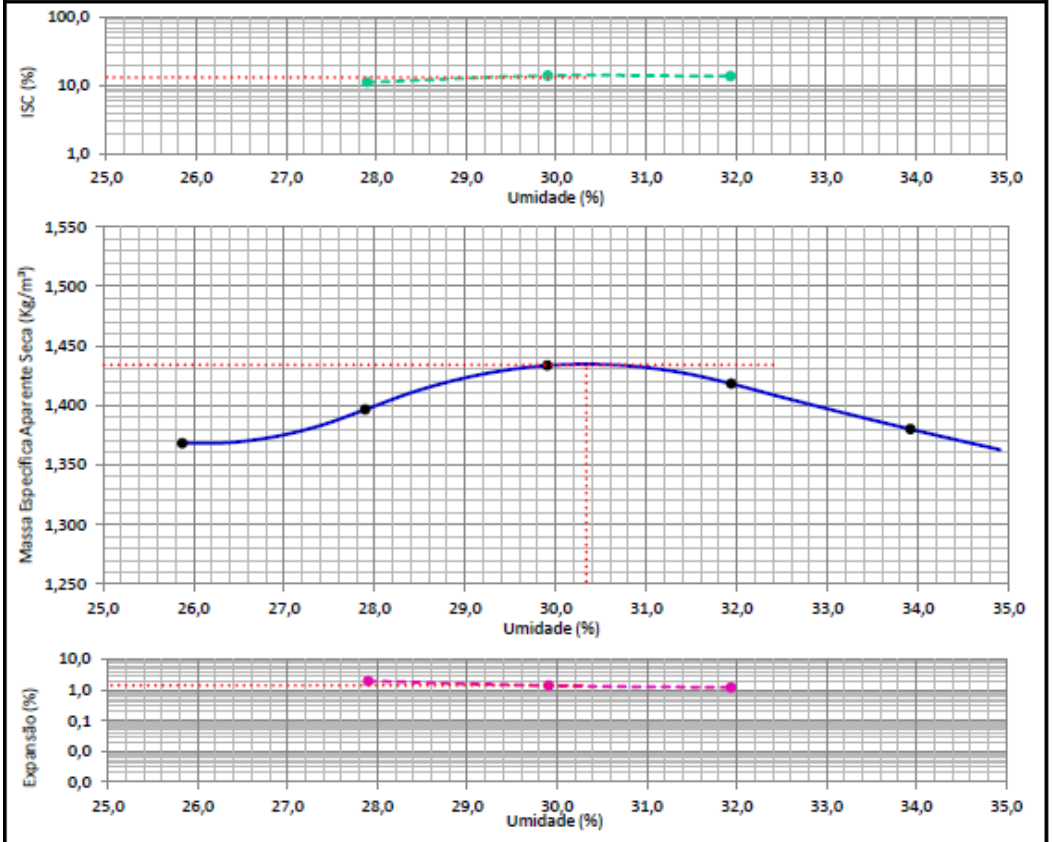
Pedregulho (% Am.)	0,12
Areia Grossa (% Am.)	0,19
Areia Fina (%Am.)	0,83
Pass # 200 (% Am.)	96,82
LL	60,90
LP	29,52
IP	31,38
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 007 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,23-1,53
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	022	009	017	037	030			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	600	700	800	900	1000			
PESO CILINDRO (g)	5284	5137	5376	5336	5303			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2087	2078	2066	2074	2076			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8879	8848	9223	9216	9139			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3595	3711	3847	3680	3836			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,722	1,786	1,862	1,871	1,848			
CÁPSULA Nº	30	76	114	105	32			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	118,55	128,44	130,93	131,12	120,13			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	96,28	104,18	106,31	102,81	92,18			
PESO CÁPSULA (g)	10,21	17,21	24,00	14,17	9,79			
PESO DA ÁGUA (g)	22,27	24,26	24,62	28,31	27,95			
PESO SOLO SECO (g)	86,07	86,97	82,31	88,64	82,39			
UMIDADE (%)	25,88	27,90	29,91	31,94	33,92			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,368	1,396	1,433	1,418	1,380			

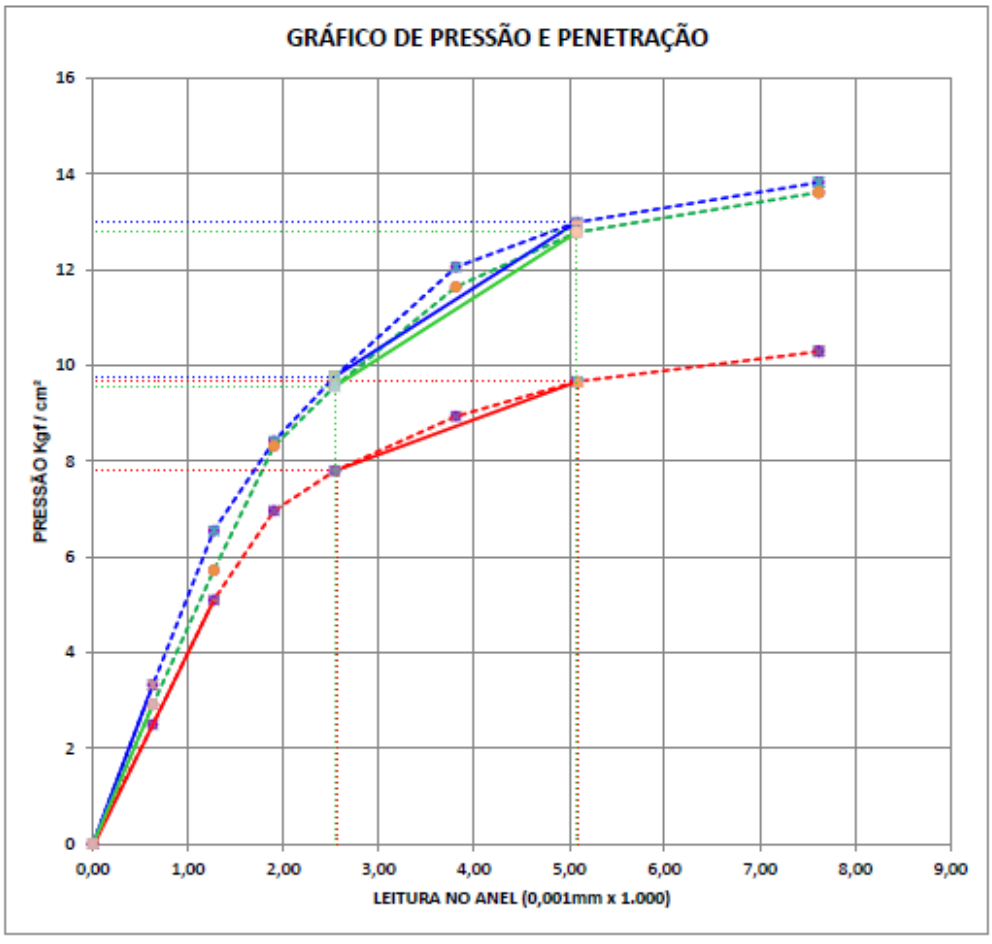
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,434	(g/cm³)	Expansão =	1,38 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,34		ISC final =	13,08 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			009				017				037			
ALTURA INICIAL (mm)			11,30				11,32				11,38			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
EXPANSÃO	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		3,17	2,17		1,92	2,55	1,55		1,37	2,34	1,34		1,18
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	24	2,50			32	3,33			28	2,91		
	1,27	1,0	49	5,09			63	6,55			55	5,72		
	1,90	1,5	67	6,97			81	8,42			80	8,32		
	2,54	2,0	75	7,80	7,81	11,11	94	9,77	9,77	13,90	92	9,56	9,56	13,61
	3,81	3,0	86	8,94			116	12,06			112	11,64		
	5,08	4,0	93	9,67	9,67	9,18	125	13,00	13,00	12,33	123	12,79	12,79	12,13
	7,62	6,0	99	10,29			133	13,83			131	13,62		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 008 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,17-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		41
Solo úmido + tara (g)	1	89,64
Solo seco + tara (g)	2	80,14
Tara da cápsula (g)	3	18,03
Água (g)	1-2 = 4	9,50
Solo seco (g)	2-3 = 5	62,11
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	15,30
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,86730

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	965,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	1,85
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	963,15
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	835,34
Amostra Total Seca (g)	837,19

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra total
Nº	mm	Retido	Passante	
2"	50		837,19	100,00
1 ½"	38		837,19	100,00
1"	25		837,19	100,00
¾"	19		837,19	100,00
3/8"	9,5		837,19	100,00
4	4,3	0,59	836,60	99,93
10	2	1,26	835,34	99,78

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 124,12
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 107,65

Peneira		Peso da Am. Seca (g)		% Passante	
Nº	mm	Retido	Passante	Am. Parcial	Am. Total
16	1,180	0,23	107,42	99,79	99,57
30	0,600	0,31	107,11	99,50	99,28
40	0,425	0,56	106,55	98,98	98,76
50	0,300	0,24	106,31	98,76	98,54
100	0,150	0,98	105,33	97,84	97,62
200	0,075	0,69	104,64	97,20	96,99

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		10	97		
Cápsula + Solo úmido (g)		30,12	30,61		
Cápsula + Solo seco (g)		20,96	22,12		
Peso da Cápsula (g)		6,47	7,90		
Peso da Água (g)		9,16	8,49		
Peso do Solo seco (g)		14,49	14,22		
Percentagem de água		63,20	59,70		
Nº de pancadas		19	25		
Constante		0,9581	1,0000		
Limite de Liquidez calculado		60,55	59,70		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

6	129	81	93	
12,31	12,16	12,97	13,02	
11,40	11,32	11,67	11,71	
8,32	8,27	7,03	7,30	
0,91	0,84	1,30	1,31	
3,08	3,05	4,64	4,41	
29,55	27,54	28,02	29,71	

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6
Detalhada: Argila

RESUMO

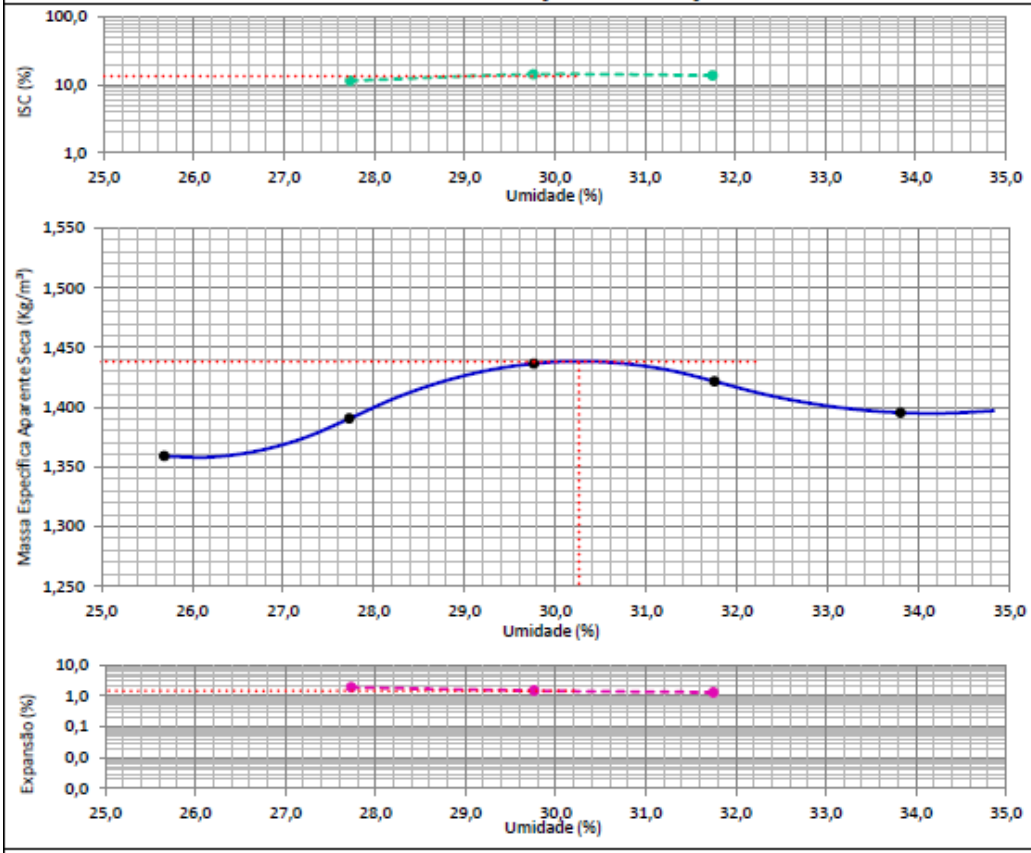
Pedregulho (% Am.)	0,07
Areia Grossa (% Am.)	0,15
Areia Fina (%Am.)	1,02
Pass # 200 (% Am.)	96,99
LL	60,13
LP	28,71
IP	31,42
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 008 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,17-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	020	014	002	032	028			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	500	600	700	800	900			
PESO CILINDRO (g)	5296	5289	5394	5322	4290			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2098	2102	2069	2085	2092			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8880	9023	9250	9227	8195			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3584	3734	3856	3905	3905			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,708	1,776	1,864	1,873	1,867			
CÁPSULA Nº	108	112	25	98	37			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	110,05	101,03	96,75	119,80	102,81			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	91,26	81,42	76,96	94,69	81,47			
PESO CÁPSULA (g)	18,12	10,71	10,47	15,62	18,35			
PESO DA ÁGUA (g)	18,79	19,61	19,79	25,11	21,34			
PESO SOLO SECO (g)	73,14	70,71	66,49	79,07	63,12			
UMIDADE (%)	25,69	27,73	29,76	31,75	33,80			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,359	1,390	1,436	1,422	1,395			

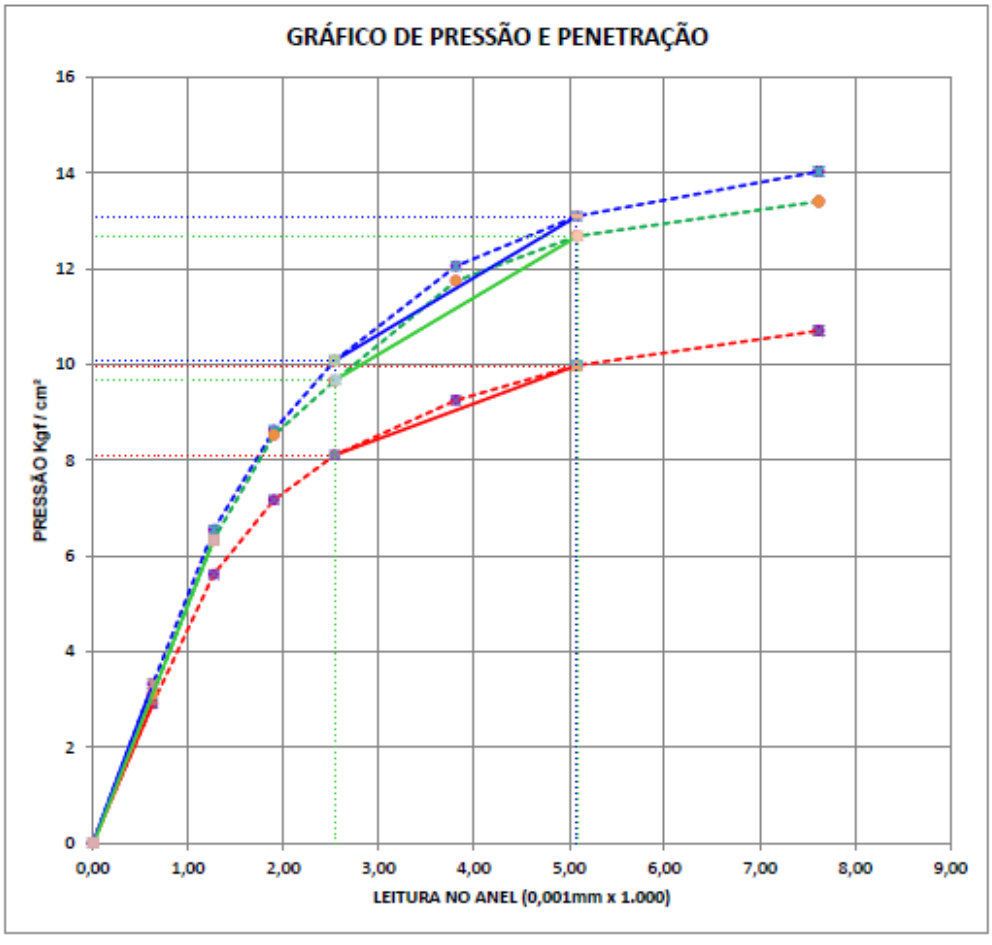
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,438	(g/cm³)	Expansão =	1,43 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,26		ISC final =	13,46 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº		18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº		014				002				032			
ALTURA INICIAL (mm)		11,52				11,40				11,49			
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		LEITURA	DIFERENÇA	%	
	09/12/21		1,00			1,00				1,00			
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,12	2,12	1,84	2,64	1,64	1,44		2,46	1,46	1,27	
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.
	0,63	0,5	28	2,91			32	3,33			30	3,12		
	1,27	1,0	54	5,61			63	6,55			61	6,34		
	1,90	1,5	69	7,17			83	8,63			82	8,52		
	2,54	2,0	78	8,11	8,11	11,53	97	10,08	10,08	14,34	93	9,67	9,69	13,78
	3,81	3,0	89	9,25			116	12,06			113	11,75		
	5,08	4,0	96	9,98	9,98	9,47	126	13,10	13,10	12,43	122	12,68	12,69	12,04
	7,62	6,0	103	10,71			135	14,03			129	13,41		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 005 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,32-1,54
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		10
Solo úmido + tara (g)	1	96,32
Solo seco + tara (g)	2	87,14
Tara da cápsula (g)	3	14,15
Água (g)	1-2 = 4	9,18
Solo seco (g)	2-3 = 5	72,99
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	12,58
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,88826

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	968,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	2,54
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	965,46
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	857,58
Amostra Total Seca (g)	860,12

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira	mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		860,12	100,00
1 ½"	38		860,12	100,00
1"	25		860,12	100,00
¾"	19		860,12	100,00
3/8"	9,5		860,12	100,00
4	4,3	0,98	859,14	99,89
10	2	1,56	857,58	99,70

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 154,20
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 136,97

Peneira Nº	mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,65	136,32	99,53	99,24
30	0,600	0,38	135,94	99,25	98,96
40	0,425	0,52	135,42	98,87	98,58
50	0,300	0,46	134,96	98,53	98,24
100	0,150	1,01	133,95	97,80	97,51
200	0,075	0,66	133,29	97,31	97,02

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		99	155		
Cápsula + Solo úmido (g)		31,22	33,89		
Cápsula + Solo seco (g)		22,63	25,24		
Peso da Cápsula (g)		8,39	11,64		
Peso da Água (g)		8,59	8,65		
Peso do Solo seco (g)		14,24	13,60		
Percentagem de água		60,30	63,60		
Nº de pancadas		26	19		
Constante		1,0061	0,9581		
Limite de Liquidez calculado		60,67	60,94		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	111	106	56	130
Cápsula + Solo úmido (g)	13,21	13,12	11,16	11,24
Cápsula + Solo seco (g)	12,76	12,64	10,54	10,26
Peso da Cápsula (g)	11,27	11,03	8,37	6,79
Peso da Água (g)	0,45	0,48	0,62	0,98
Peso do Solo seco (g)	1,49	1,61	2,17	3,47
Percentagem de água	30,20	29,81	28,57	28,24

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

Pedregulho (% Am.)	0,11
Areia Grossa (% Am.)	0,18
Areia Fina (%Am.)	1,13
Pass # 200 (% Am.)	97,02
LL	60,80
LP	29,21
IP	31,60
EA	
IG	20,00

7.1.1 Identificação do Solo

O solo presente no trecho apresenta composição mista em sua maior extensão, sendo identificada nas camadas mais profundas a ocorrência de material de argilosa 2ª categoria apresentando pedras de diâmetro médio e nas camadas superficiais argila de coloração vermelha, que possuem expansão baixa <2% e ISC médio superior a 12%.

Não foi constatada a presença de solos moles em nenhum local ao longo do segmento.

A classificação dos solos, identificada nos segmentos de corte, está apresentada no quadro de Origem/Destino de Terraplenagem com o respectivo local de destinação.

Todo o trecho existente é dotado de revestimento primário constituído de basalto decomposto, conforme constatado in loco.

Considerados os valores de ISC encontrados para todos os materiais ocorrentes, sua distribuição e uma desejável margem de segurança, optou-se por fixar em 12% o valor do ISCproj subleito em toda a extensão do trecho do trecho. Assim, nos segmentos de cortes em que os solos presentes não alcançam este valor mínimo, é indicado o aprofundamento dos mesmos e a respectiva substituição dos materiais por argila vermelha que atenda a condição referida.

O revestimento primário existente no trecho atual, por sua qualidade satisfatória para o ISCproj, poderá ser utilizado tanto em aterros ou permanecendo onde estiver localizado, no caso de cortes.

Os solos argilosos finos sob determinadas condições climáticas, possuem umidade natural bastante elevada, situação capaz de exigir prolongados trabalhos de aeração para que seja atingida uma faixa de umidade compatível para a sua compactação dentro das exigências especificadas. Esta circunstância pode eventualmente afetar o ritmo normal dos trabalhos de terraplenagem, além de impor a necessidade de reforço do equipamento de aeração e compactação.

8 PAVIMENTAÇÃO E TERRAPLENAGEM

8 ESTUDOS DE PAVIMENTAÇÃO E TERRAPLENAGEM

8.1 Linha Olímpio

A seguinte seção aborda a memória de cálculo para o dimensionamento dos projetos de:

· Terraplenagem

· Pavimentação

8.2 Projeto de Terraplenagem

A seção de terraplenagem foi baseada na largura indicada no termo de referência da Licitação.

8.2.1 Introdução

O Projeto foi desenvolvido seguindo as diretrizes da IS-209, tendo por base o levantamento e a indicação de ocorrência de empréstimo. Como diretrizes gerais para os trabalhos foram fixadas as seguintes assertivas:

- O aproveitamento integral do material escavado no empréstimo para execução dos aterros;
- Os últimos 60 cm da terraplenagem deverão ser executados com material selecionado, com compactação de 100% da energia do proctor normal.

- Cobertura vegetal deve ser realizada nos taludes de corte e aterro com o plantio de espécies vegetais herbáceas (gramíneas e leguminosas) a fim de garantir a estabilidade.

As inclinações dos taludes deverão ser de 1:1,50 nos cortes e aterros garantindo a estabilidade dos taludes.

8.2.2 Volumes

Para o cálculo de volume foi levado em consideração o fator de empolamento conforme o tipo de solo local conforme assinalado na Figura 3:

Tipo de solo	**f (%)**	ϑ_1
Solos argilosos	40	0,71
Terra comum seca (solos argilo-siltosos com areia)	25	0,80
Terra comum úmida	25	0,80
Solo arenoso seco	12	0,89

Figura 3 – tabela 16 – Manual de implantação básica (DNIT)

Os materiais são de 1ª categoria constituídos por argilas arenosas facilmente escaváveis com os equipamentos normais.

A cubação foi estabelecida em função da altura do greide existente e da largura de projeto, resultaram nos seguintes números:

Necessidade de Empréstimos: 0.00 m³

Compactação a 100%: 4.111,50 m³

Bota-fora: 25.271,29 m³

A seguir serão apresentados a localização dos materiais para terraplenagem, a seção de terraplenagem, o resumo da terraplenagem e a distribuição da terraplenagem:

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	3,20	0,00	-98.58	0,00	-29382,79	-4111,50	-25271,29
0+20,00	6,66	0,00	-150.62	0,00	-29284,21	-4111,50	-25172,71
0+40,00	8,40	0,00	-116.73	0,00	-29133,58	-4111,50	-25022,09
0+60,00	3,27	0,00	-35.32	-0,86	-29016,85	-4111,50	-24905,35
0+80,00	0,26	0,09	-5.94	-0,89	-28981,53	-4110,63	-24870,90
1+0,00	0,34	0,00	-28.80	-0,02	-28975,60	-4109,75	-24865,85
1+20,00	2,54	0,00	-99.98	0,00	-28946,80	-4109,72	-24837,07
1+40,00	7,45	0,00	-119.44	0,00	-28846,82	-4109,72	-24737,09
1+60,00	4,49	0,00	-83.73	0,00	-28727,37	-4109,72	-24617,65
1+80,00	3,88	0,00	-79.45	0,00	-28643,65	-4109,72	-24533,92
2+0,00	4,06	0,00	-77.91	0,00	-28564,20	-4109,72	-24454,48
2+20,00	3,73	0,00	-67.15	-1,84	-28486,29	-4109,72	-24376,57
2+40,00	2,99	0,18	-64.88	-1,84	-28419,14	-4107,89	-24311,25
2+60,00	3,50	0,00	-68.63	0,00	-28354,26	-4106,05	-24248,21
2+80,00	3,36	0,00	-58.48	0,00	-28285,63	-4106,05	-24179,58
3+0,00	2,49	0,00	-51.70	0,00	-28227,15	-4106,05	-24121,10
3+20,00	2,68	0,00	-43.16	-2,80	-28175,45	-4106,05	-24069,40
3+40,00	1,63	0,28	-52.14	-2,80	-28132,29	-4103,25	-24029,04
3+60,00	3,58	0,00	-87.68	0,00	-28080,15	-4100,44	-23979,71
3+80,00	5,19	0,00	-91.94	0,00	-27992,47	-4100,44	-23892,03

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
4+0,00	4,01	0,00	-75.04	0,00	-27900,53	-4100,44	-23800,08
4+20,00	3,50	0,00	-45.12	0,00	-27825,49	-4100,44	-23725,05
4+40,00	1,02	0,00	-20.42	-0,10	-27780,37	-4100,44	-23679,93
4+60,00	1,03	0,01	-25.90	-0,10	-27759,96	-4100,34	-23659,61
4+80,00	1,56	0,00	-42.22	0,00	-27734,06	-4100,24	-23633,82
5+0,00	2,66	0,00	-69.35	0,00	-27691,84	-4100,24	-23591,60
5+20,00	4,28	0,00	-76.76	0,00	-27622,49	-4100,24	-23522,25
5+40,00	3,40	0,00	-47.25	0,00	-27545,73	-4100,24	-23445,49
5+60,00	1,32	0,00	-14.76	-1,97	-27498,49	-4100,24	-23398,25
5+80,00	0,15	0,20	-14.20	-2,82	-27483,73	-4098,27	-23385,46
6+0,00	1,27	0,08	-47.10	-0,87	-27469,53	-4095,44	-23374,08
6+20,00	3,44	0,00	-55.42	-0,80	-27422,43	-4094,58	-23327,85
6+40,00	2,10	0,08	-76.29	-0,78	-27367,01	-4093,78	-23273,23
6+60,00	5,53	0,00	-107.80	0,00	-27290,72	-4093,00	-23197,72
6+80,00	5,25	0,00	-140.16	0,00	-27182,92	-4093,00	-23089,92
7+0,00	8,76	0,00	-117.73	0,00	-27042,76	-4093,00	-22949,76
7+20,00	3,01	0,00	-41.72	-0,13	-26925,03	-4093,00	-22832,03
7+40,00	1,16	0,01	-11.64	-10,29	-26883,31	-4092,87	-22790,44
7+60,00	0,00	1,02	-7.54	-10,48	-26871,67	-4082,58	-22789,08
7+80,00	0,75	0,03	-68.27	-0,32	-26864,13	-4072,10	-22792,03

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
8+0,00	6,08	0,00	-123.99	0,00	-26795,87	-4071,78	-22724,09
8+20,00	6,32	0,00	-97.78	0,00	-26671,87	-4071,78	-22600,09
8+40,00	3,45	0,00	-53.38	0,00	-26574,09	-4071,78	-22502,32
8+60,00	1,88	0,00	-31.16	-0,03	-26520,71	-4071,78	-22448,93
8+80,00	1,23	0,00	-48.49	-0,03	-26489,55	-4071,75	-22417,80
9+0,00	3,62	0,00	-72.38	0,00	-26441,06	-4071,73	-22369,34
9+20,00	3,62	0,00	-55.16	0,00	-26368,69	-4071,73	-22296,96
9+40,00	1,90	0,00	-28.89	-0,10	-26313,52	-4071,73	-22241,80
9+60,00	0,99	0,01	-32.63	-0,10	-26284,64	-4071,63	-22213,01
9+80,00	2,27	0,00	-61.55	0,00	-26252,00	-4071,54	-22180,47
10+0,00	3,89	0,00	-68.88	0,00	-26190,45	-4071,54	-22118,91
10+20,00	3,00	0,00	-50.30	0,00	-26121,57	-4071,54	-22050,03
10+40,00	2,03	0,00	-33.46	0,00	-26071,26	-4071,54	-21999,73
10+60,00	1,32	0,00	-30.32	0,00	-26037,80	-4071,54	-21966,27
10+80,00	1,71	0,00	-41.81	0,00	-26007,49	-4071,54	-21935,95
11+0,00	2,47	0,00	-52.58	0,00	-25965,68	-4071,54	-21894,14
11+20,00	2,79	0,00	-48.61	0,00	-25913,10	-4071,54	-21841,56
11+40,00	2,07	0,00	-58.40	0,00	-25864,49	-4071,54	-21792,95
11+60,00	3,77	0,00	-119.60	0,00	-25806,09	-4071,54	-21734,55
11+80,00	8,19	0,00	-145.64	0,00	-25686,49	-4071,54	-21614,95

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
12+0,00	6,37	0,00	-89.29	0,00	-25540,85	-4071,54	-21469,32
12+20,00	2,56	0,00	-53.80	0,00	-25451,56	-4071,54	-21380,03
12+40,00	2,82	0,00	-85.86	0,00	-25397,77	-4071,54	-21326,23
12+60,00	5,76	0,00	-144.72	0,00	-25311,90	-4071,54	-21240,37
12+80,00	8,71	0,00	-126.75	0,00	-25167,19	-4071,54	-21095,65
13+0,00	3,97	0,00	-61.35	0,00	-25040,43	-4071,54	-20968,90
13+20,00	2,17	0,00	-43.63	0,00	-24979,08	-4071,54	-20907,54
13+40,00	2,19	0,00	-44.84	0,00	-24935,45	-4071,54	-20863,92
13+60,00	2,29	0,00	-58.49	0,00	-24890,61	-4071,54	-20819,08
13+80,00	3,56	0,00	-70.68	0,00	-24832,12	-4071,54	-20760,58
14+0,00	3,51	0,00	-60.12	0,00	-24761,44	-4071,54	-20689,91
14+20,00	2,50	0,00	-52.72	0,00	-24701,33	-4071,54	-20629,79
14+40,00	2,77	0,00	-71.72	0,00	-24648,61	-4071,54	-20577,07
14+60,00	4,40	0,00	-76.65	0,00	-24576,89	-4071,54	-20505,36
14+80,00	3,26	0,00	-74.02	0,00	-24500,24	-4071,54	-20428,71
15+0,00	4,14	0,00	-81.24	0,00	-24426,23	-4071,54	-20354,69
15+20,00	3,98	0,00	-68.07	-0,01	-24344,98	-4071,54	-20273,45
15+40,00	2,82	0,00	-65.46	-0,01	-24276,91	-4071,53	-20205,38
15+60,00	3,72	0,00	-116.55	0,00	-24211,45	-4071,51	-20139,94
15+80,00	7,93	0,00	-137.64	0,00	-24094,90	-4071,51	-20023,38

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
16+0,00	5,83	0,00	-93.08	0,00	-23957,25	-4071,51	-19885,74
16+20,00	3,48	0,00	-75.51	0,00	-23864,17	-4071,51	-19792,66
16+40,00	4,07	0,00	-73.37	0,00	-23788,66	-4071,51	-19717,14
16+60,00	3,26	0,00	-81.92	0,00	-23715,29	-4071,51	-19643,77
16+80,00	4,93	0,00	-107.31	0,00	-23633,37	-4071,51	-19561,85
17+0,00	5,80	0,00	-103.35	0,00	-23526,06	-4071,51	-19454,55
17+20,00	4,53	0,00	-88.84	0,00	-23422,71	-4071,51	-19351,20
17+40,00	4,35	0,00	-82.56	0,00	-23333,88	-4071,51	-19262,36
17+60,00	3,91	0,00	-76.46	0,00	-23251,32	-4071,51	-19179,80
17+80,00	3,74	0,00	-76.09	0,00	-23174,86	-4071,51	-19103,35
18+0,00	3,87	0,00	-85.68	0,00	-23098,78	-4071,51	-19027,26
18+20,00	4,70	0,00	-114.79	0,00	-23013,10	-4071,51	-18941,59
18+40,00	6,78	0,00	-126.64	0,00	-22898,31	-4071,51	-18826,80
18+60,00	5,88	0,00	-97.00	0,00	-22771,68	-4071,51	-18700,17
18+80,00	3,82	0,00	-67.26	0,00	-22674,68	-4071,51	-18603,17
19+0,00	2,91	0,00	-63.54	0,00	-22607,42	-4071,51	-18535,91
19+20,00	3,44	0,00	-80.04	0,00	-22543,88	-4071,51	-18472,37
19+40,00	4,56	0,00	-103.73	0,00	-22463,85	-4071,51	-18392,33
19+60,00	5,81	0,00	-110.91	0,00	-22360,12	-4071,51	-18288,61
19+80,00	5,28	0,00	-87.38	0,00	-22249,21	-4071,51	-18177,70

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
20+0,00	3,46	0,00	-72.34	0,00	-22161,83	-4071,51	-18090,31
20+20,00	3,77	0,00	-74.02	0,00	-22089,49	-4071,51	-18017,97
20+40,00	3,63	0,00	-69.18	0,00	-22015,47	-4071,51	-17943,96
20+60,00	3,29	0,00	-63.25	0,00	-21946,29	-4071,51	-17874,78
20+80,00	3,04	0,00	-59.83	0,00	-21883,05	-4071,51	-17811,53
21+0,00	2,95	0,00	-70.26	0,00	-21823,21	-4071,51	-17751,70
21+20,00	4,08	0,00	-77.46	0,00	-21752,95	-4071,51	-17681,44
21+40,00	3,67	0,00	-99.09	0,00	-21675,49	-4071,51	-17603,98
21+60,00	6,24	0,00	-106.27	0,00	-21576,40	-4071,51	-17504,89
21+80,00	4,39	0,00	-92.78	0,00	-21470,13	-4071,51	-17398,62
22+0,00	4,89	0,00	-107.60	0,00	-21377,35	-4071,51	-17305,84
22+20,00	5,87	0,00	-114.75	0,00	-21269,75	-4071,51	-17198,24
22+40,00	5,61	0,00	-106.34	0,00	-21155,00	-4071,51	-17083,49
22+60,00	5,03	0,00	-99.60	0,00	-21048,67	-4071,51	-16977,15
22+80,00	4,93	0,00	-88.48	0,00	-20949,06	-4071,51	-16877,55
23+0,00	3,92	0,00	-74.65	0,00	-20860,58	-4071,51	-16789,07
23+20,00	3,55	0,00	-67.98	0,00	-20785,93	-4071,51	-16714,42
23+40,00	3,25	0,00	-80.71	0,00	-20717,95	-4071,51	-16646,43
23+60,00	4,82	0,00	-105.91	0,00	-20637,24	-4071,51	-16565,73
23+80,00	5,77	0,00	-122.00	0,00	-20531,33	-4071,51	-16459,82

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
24+0,00	6,43	0,00	-123.43	0,00	-20409,33	-4071,51	-16337,82
24+20,00	5,91	0,00	-114.01	0,00	-20285,91	-4071,51	-16214,39
24+40,00	5,49	0,00	-91.67	0,00	-20171,89	-4071,51	-16100,38
24+60,00	3,68	0,00	-69.91	0,00	-20080,23	-4071,51	-16008,71
24+80,00	3,31	0,00	-53.14	0,00	-20010,31	-4071,51	-15938,80
25+0,00	2,00	0,00	-54.94	0,00	-19957,17	-4071,51	-15885,66
25+20,00	3,49	0,00	-75.96	0,00	-19902,23	-4071,51	-15830,72
25+40,00	4,10	0,00	-69.25	0,00	-19826,27	-4071,51	-15754,75
25+60,00	2,82	0,00	-55.90	0,00	-19757,02	-4071,51	-15685,51
25+80,00	2,77	0,00	-32.74	-0,02	-19701,12	-4071,51	-15629,61
26+0,00	0,51	0,00	-8.09	-0,50	-19668,38	-4071,49	-15596,89
26+20,00	0,30	0,05	-9.00	-0,51	-19660,30	-4070,99	-15589,30
26+40,00	0,60	0,00	-50.54	-0,03	-19651,29	-4070,49	-15580,80
26+60,00	4,46	0,00	-125.66	0,00	-19600,75	-4070,46	-15530,29
26+80,00	8,11	0,00	-137.59	0,00	-19475,09	-4070,46	-15404,63
27+0,00	5,65	0,00	-101.80	0,00	-19337,50	-4070,46	-15267,04
27+20,00	4,53	0,00	-93.53	0,00	-19235,70	-4070,46	-15165,24
27+40,00	4,82	0,00	-70.58	0,00	-19142,17	-4070,46	-15071,71
27+60,00	2,24	0,00	-29.89	-0,58	-19071,60	-4070,46	-15001,13
27+80,00	0,75	0,06	-32.95	-0,58	-19041,70	-4069,88	-14971,83

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
28+0,00	2,54	0,00	-61.65	0,00	-19008,75	-4069,29	-14939,46
28+20,00	3,62	0,00	-72.94	0,00	-18947,10	-4069,29	-14877,81
28+40,00	3,67	0,00	-68.92	0,00	-18874,16	-4069,29	-14804,87
28+60,00	3,22	0,00	-102.82	0,00	-18805,24	-4069,29	-14735,95
28+80,00	7,06	0,00	-141.05	0,00	-18702,42	-4069,29	-14633,13
29+0,00	7,04	0,00	-100.88	0,00	-18561,38	-4069,29	-14492,09
29+20,00	3,04	0,00	-83.29	0,00	-18460,49	-4069,29	-14391,20
29+40,00	5,28	0,00	-96.75	0,00	-18377,20	-4069,29	-14307,91
29+60,00	4,39	0,00	-76.41	0,00	-18280,45	-4069,29	-14211,16
29+80,00	3,25	0,00	-41.84	0,00	-18204,04	-4069,29	-14134,75
30+0,00	0,93	0,00	-29.75	0,00	-18162,20	-4069,29	-14092,91
30+20,00	2,04	0,00	-38.33	0,00	-18132,45	-4069,29	-14063,16
30+40,00	1,79	0,00	-37.02	0,00	-18094,12	-4069,29	-14024,83
30+60,00	1,91	0,00	-48.68	0,00	-18057,10	-4069,29	-13987,80
30+80,00	2,96	0,00	-67.07	0,00	-18008,42	-4069,29	-13939,12
31+0,00	3,75	0,00	-70.42	0,00	-17941,35	-4069,29	-13872,05
31+20,00	3,29	0,00	-52.56	0,00	-17870,92	-4069,29	-13801,63
31+40,00	1,96	0,00	-19.63	-25,79	-17818,37	-4069,29	-13749,07
31+60,00	0,00	2,58	-1.98	-29,38	-17798,74	-4043,51	-13755,23
31+80,00	0,20	0,36	-1.98	-18,09	-17796,76	-4014,13	-13782,63

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
32+0,00	0,00	1,45	0.00	-24,85	-17794,79	-3996,04	-13798,74
32+20,00	0,00	1,04	-21.28	-10,36	-17794,79	-3971,19	-13823,59
32+40,00	2,13	0,00	-70.35	-0,01	-17773,51	-3960,83	-13812,68
32+60,00	4,91	0,00	-118.31	0,00	-17703,15	-3960,82	-13742,33
32+80,00	6,92	0,00	-175.02	0,00	-17584,84	-3960,82	-13624,02
33+0,00	10,58	0,00	-228.91	0,00	-17409,83	-3960,82	-13449,00
33+20,00	12,31	0,00	-154.04	0,00	-17180,91	-3960,82	-13220,09
33+40,00	3,09	0,00	-76.45	0,00	-17026,88	-3960,82	-13066,05
33+60,00	4,55	0,00	-142.57	0,00	-16950,42	-3960,82	-12989,60
33+80,00	9,70	0,00	-116.70	0,00	-16807,86	-3960,82	-12847,03
34+0,00	1,97	0,00	-21.93	-3,53	-16691,15	-3960,82	-12730,33
34+20,00	0,23	0,35	-6.72	-5,08	-16669,22	-3957,29	-12711,93
34+40,00	0,45	0,15	-35.55	-1,55	-16662,50	-3952,21	-12710,28
34+60,00	3,11	0,00	-53.87	0,00	-16626,95	-3950,67	-12676,28
34+80,00	2,28	0,00	-41.73	0,00	-16573,08	-3950,67	-12622,41
35+0,00	1,89	0,00	-44.67	0,00	-16531,35	-3950,67	-12580,68
35+20,00	2,57	0,00	-50.17	0,00	-16486,68	-3950,67	-12536,01
35+40,00	2,44	0,00	-65.14	0,00	-16436,51	-3950,67	-12485,84
35+60,00	4,07	0,00	-84.81	0,00	-16371,37	-3950,67	-12420,70
35+80,00	4,41	0,00	-74.03	0,00	-16286,56	-3950,67	-12335,90

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
36+0,00	2,99	0,00	-61.34	0,00	-16212,53	-3950,67	-12261,87
36+20,00	3,14	0,00	-62.01	0,00	-16151,19	-3950,67	-12200,53
36+40,00	3,06	0,00	-61.60	0,00	-16089,18	-3950,67	-12138,52
36+60,00	5,10	0,00	-71.13	0,00	-16007,59	-3950,67	-12056,92
36+80,00	2,01	0,00	-39.32	0,00	-15936,46	-3950,67	-11985,79
37+0,00	1,92	0,00	-68.16	0,00	-15897,14	-3950,67	-11946,47
37+20,00	4,90	0,00	-103.10	0,00	-15828,97	-3950,67	-11878,31
37+40,00	5,41	0,00	-66.07	-0,17	-15725,88	-3950,67	-11775,21
37+60,00	1,20	0,02	-47.29	-0,17	-15659,80	-3950,50	-11709,31
37+80,00	3,53	0,00	-75.89	0,00	-15612,51	-3950,33	-11662,18
38+0,00	4,06	0,00	-85.18	0,00	-15536,63	-3950,33	-11586,30
38+20,00	4,46	0,00	-73.68	0,00	-15451,45	-3950,33	-11501,12
38+40,00	2,91	0,00	-49.83	0,00	-15377,76	-3950,33	-11427,43
38+60,00	2,08	0,00	-50.39	0,00	-15327,93	-3950,33	-11377,60
38+80,00	2,96	0,00	-74.41	0,00	-15277,54	-3950,33	-11327,21
39+0,00	4,48	0,00	-92.03	0,00	-15203,13	-3950,33	-11252,80
39+20,00	4,72	0,00	-81.82	0,00	-15111,10	-3950,33	-11160,77
39+40,00	3,46	0,00	-67.78	0,00	-15029,28	-3950,33	-11078,95
39+60,00	3,32	0,00	-70.98	0,00	-14961,50	-3950,33	-11011,17
39+80,00	3,78	0,00	-72.48	0,00	-14890,52	-3950,33	-10940,19

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
40+0,00	3,47	0,00	-70.09	0,00	-14818,03	-3950,33	-10867,70
40+20,00	3,54	0,00	-72.07	0,00	-14747,95	-3950,33	-10797,62
40+40,00	3,67	0,00	-69.06	0,00	-14675,88	-3950,33	-10725,55
40+60,00	3,24	0,00	-56.20	0,00	-14606,81	-3950,33	-10656,48
40+80,00	2,38	0,00	-55.44	0,00	-14550,61	-3950,33	-10600,28
41+0,00	3,16	0,00	-81.24	0,00	-14495,16	-3950,33	-10544,83
41+20,00	4,96	0,00	-70.09	-0,22	-14413,92	-3950,33	-10463,59
41+40,00	2,05	0,02	-63.63	-0,22	-14343,83	-3950,11	-10393,72
41+60,00	4,32	0,00	-80.69	0,00	-14280,20	-3949,89	-10330,31
41+80,00	3,75	0,00	-98.30	0,00	-14199,51	-3949,89	-10249,62
42+0,00	6,08	0,00	-142.94	0,00	-14101,22	-3949,89	-10151,32
42+20,00	8,22	0,00	-130.94	0,00	-13958,28	-3949,89	-10008,38
42+40,00	4,88	0,00	-84.93	0,00	-13827,34	-3949,89	-9877,45
42+60,00	3,62	0,00	-71.01	0,00	-13742,41	-3949,89	-9792,52
42+80,00	3,48	0,00	-64.68	0,00	-13671,40	-3949,89	-9721,51
43+0,00	2,98	0,00	-65.80	0,00	-13606,72	-3949,89	-9656,83
43+20,00	3,60	0,00	-68.52	0,00	-13540,92	-3949,89	-9591,02
43+40,00	3,26	0,00	-56.97	-2,15	-13472,40	-3949,89	-9522,50
43+60,00	2,44	0,22	-53.53	-2,15	-13415,42	-3947,74	-9467,69
43+80,00	2,91	0,00	-46.91	0,00	-13361,89	-3945,59	-9416,31

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
44+0,00	1,78	0,00	-45.00	0,00	-13314,98	-3945,59	-9369,40
44+20,00	2,72	0,00	-51.79	0,00	-13269,98	-3945,59	-9324,40
44+40,00	2,46	0,00	-52.93	0,00	-13218,19	-3945,59	-9272,60
44+60,00	2,84	0,00	-61.51	0,00	-13165,26	-3945,59	-9219,67
44+80,00	3,32	0,00	-72.83	0,00	-13103,74	-3945,59	-9158,16
45+0,00	3,97	0,00	-84.01	0,00	-13030,91	-3945,59	-9085,32
45+20,00	4,43	0,00	-88.51	0,00	-12946,90	-3945,59	-9001,31
45+40,00	4,42	0,00	-68.06	0,00	-12858,39	-3945,59	-8912,80
45+60,00	2,39	0,00	-48.95	0,00	-12790,33	-3945,59	-8844,74
45+80,00	2,51	0,00	-64.93	0,00	-12741,38	-3945,59	-8795,80
46+0,00	3,99	0,00	-80.78	0,00	-12676,46	-3945,59	-8730,87
46+20,00	4,09	0,00	-75.92	0,00	-12595,67	-3945,59	-8650,09
46+40,00	3,50	0,00	-34.99	-49,31	-12519,75	-3945,59	-8574,16
46+60,00	0,00	4,93	0.00	-172,54	-12484,75	-3896,27	-8588,48
46+80,00	0,00	12,32	0.00	-320,92	-12484,75	-3723,73	-8761,02
47+0,00	0,00	19,77	0.00	-418,71	-12484,75	-3402,81	-9081,94
47+20,00	0,00	22,10	0.00	-350,56	-12484,75	-2984,10	-9500,65
47+40,00	0,00	12,95	0.00	-186,94	-12484,75	-2633,55	-9851,21
47+60,00	0,00	5,74	-11.53	-75,37	-12484,75	-2446,61	-10038,15
47+80,00	1,15	1,80	-37.51	-18,00	-12473,23	-2371,24	-10101,99

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
48+0,00	2,60	0,00	-56.34	-0,04	-12435,72	-2353,24	-10082,48
48+20,00	3,04	0,00	-62.51	0,00	-12379,38	-2353,21	-10026,17
48+40,00	3,22	0,00	-44.03	-0,04	-12316,86	-2353,21	-9963,65
48+60,00	1,19	0,00	-11.88	-8,12	-12272,83	-2353,17	-9919,67
48+80,00	0,00	0,81	0.00	-36,29	-12260,95	-2345,05	-9915,91
49+0,00	0,00	2,82	0.00	-86,04	-12260,95	-2308,76	-9952,19
49+20,00	0,00	5,78	0.00	-159,66	-12260,95	-2222,72	-10038,23
49+40,00	0,00	10,18	0.00	-243,27	-12260,95	-2063,06	-10197,89
49+60,00	0,00	14,14	0.00	-287,48	-12260,95	-1819,79	-10441,16
49+80,00	0,00	14,60	0.00	-287,40	-12260,95	-1532,31	-10728,64
50+0,00	0,00	14,13	0.00	-218,37	-12260,95	-1244,92	-11016,04
50+20,00	0,00	7,70	-22.89	-77,03	-12260,95	-1026,54	-11234,41
50+40,00	2,29	0,00	-118.43	0,00	-12238,06	-949,52	-11288,55
50+60,00	9,55	0,00	-161.19	0,00	-12119,63	-949,52	-11170,12
50+80,00	6,56	0,00	-161.52	0,00	-11958,44	-949,52	-11008,93
51+0,00	9,59	0,00	-193.27	0,00	-11796,92	-949,52	-10847,40
51+20,00	9,74	0,00	-167.32	0,00	-11603,65	-949,52	-10654,13
51+40,00	6,99	0,00	-103.63	0,00	-11436,32	-949,52	-10486,81
51+60,00	3,37	0,00	-42.39	0,00	-11332,70	-949,52	-10383,18
51+80,00	0,87	0,00	-13.26	-0,10	-11290,31	-949,52	-10340,79

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
52+0,00	0,46	0,01	-13.99	-0,13	-11277,05	-949,42	-10327,64
52+20,00	0,94	0,00	-25.10	-0,03	-11263,06	-949,29	-10313,77
52+40,00	1,57	0,00	-93.36	0,00	-11237,96	-949,26	-10288,69
52+60,00	7,77	0,00	-151.85	0,00	-11144,60	-949,26	-10195,33
52+80,00	7,42	0,00	-122.13	0,00	-10992,75	-949,26	-10043,48
53+0,00	4,80	0,00	-56.05	-0,16	-10870,62	-949,26	-9921,35
53+20,00	0,81	0,02	-18.26	-0,18	-10814,57	-949,11	-9865,46
53+40,00	1,02	0,00	-35.10	-0,03	-10796,31	-948,92	-9847,39
53+60,00	2,49	0,00	-43.03	0,00	-10761,21	-948,90	-9812,32
53+80,00	1,81	0,00	-67.06	0,00	-10718,19	-948,90	-9769,29
54+0,00	4,90	0,00	-100.29	0,00	-10651,13	-948,90	-9702,23
54+20,00	5,13	0,00	-102.98	0,00	-10550,83	-948,90	-9601,94
54+40,00	5,16	0,00	-103.70	0,00	-10447,86	-948,90	-9498,96
54+60,00	5,21	0,00	-145.78	0,00	-10344,16	-948,90	-9395,26
54+80,00	9,37	0,00	-260.42	0,00	-10198,38	-948,90	-9249,48
55+0,00	16,67	0,00	-341.70	0,00	-9937,96	-948,90	-8989,06
55+20,00	17,50	0,00	-325.22	0,00	-9596,26	-948,90	-8647,36
55+40,00	15,02	0,00	-185.90	0,00	-9271,04	-948,90	-8322,14
55+60,00	3,57	0,00	-49.53	-5,11	-9085,14	-948,90	-8136,24
55+80,00	1,38	0,51	-45.14	-5,13	-9035,61	-943,79	-8091,83

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
56+0,00	3,13	0,00	-103.03	-0,02	-8990,47	-938,66	-8051,82
56+20,00	7,17	0,00	-136.48	0,00	-8887,44	-938,64	-7948,80
56+40,00	6,47	0,00	-120.94	0,00	-8750,96	-938,64	-7812,32
56+60,00	5,62	0,00	-109.37	0,00	-8630,01	-938,64	-7691,38
56+80,00	5,32	0,00	-71.45	0,00	-8520,65	-938,64	-7582,01
57+0,00	1,83	0,00	-26.09	-0,38	-8449,19	-938,64	-7510,55
57+20,00	0,78	0,04	-16.04	-0,38	-8423,10	-938,26	-7484,84
57+40,00	0,82	0,00	-10.12	-2,97	-8407,05	-937,88	-7469,17
57+60,00	0,19	0,30	-51.02	-2,97	-8396,94	-934,91	-7462,03
57+80,00	4,91	0,00	-79.33	0,00	-8345,91	-931,94	-7413,98
58+0,00	3,02	0,00	-49.22	0,00	-8266,59	-931,94	-7334,65
58+20,00	1,90	0,00	-41.13	0,00	-8217,37	-931,94	-7285,43
58+40,00	2,21	0,00	-44.09	0,00	-8176,24	-931,94	-7244,30
58+60,00	2,20	0,00	-33.38	0,00	-8132,15	-931,94	-7200,21
58+80,00	1,14	0,00	-26.05	0,00	-8098,77	-931,94	-7166,83
59+0,00	1,47	0,00	-18.28	-1,38	-8072,72	-931,94	-7140,79
59+20,00	0,36	0,14	-10.79	-1,45	-8054,44	-930,56	-7123,88
59+40,00	0,72	0,01	-30.20	-0,08	-8043,65	-929,10	-7114,55
59+60,00	2,30	0,00	-58.39	0,00	-8013,45	-929,03	-7084,43
59+80,00	3,54	0,00	-76.12	0,00	-7955,07	-929,03	-7026,04

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
60+0,00	4,08	0,00	-88.76	0,00	-7878,95	-929,03	-6949,92
60+20,00	4,80	0,00	-93.76	0,00	-7790,18	-929,03	-6861,15
60+40,00	4,58	0,00	-53.65	-0,03	-7696,42	-929,03	-6767,40
60+60,00	0,79	0,00	-7.90	-18,08	-7642,77	-929,00	-6713,77
60+80,00	0,00	1,81	0.00	-32,59	-7634,87	-910,91	-6723,96
61+0,00	0,00	1,45	-8.94	-14,53	-7634,87	-878,33	-6756,54
61+20,00	0,89	0,00	-70.88	0,00	-7625,94	-863,80	-6762,14
61+40,00	6,19	0,00	-239.58	0,00	-7555,06	-863,80	-6691,26
61+60,00	17,76	0,00	-454.74	0,00	-7315,48	-863,80	-6451,69
61+80,00	27,71	0,00	-464.80	0,00	-6860,75	-863,80	-5996,95
62+0,00	18,77	0,00	-268.76	0,00	-6395,94	-863,80	-5532,15
62+20,00	8,11	0,00	-99.04	-0,01	-6127,18	-863,80	-5263,38
62+40,00	1,80	0,00	-24.62	-0,49	-6028,14	-863,79	-5164,35
62+60,00	0,66	0,05	-7.91	-3,28	-6003,53	-863,30	-5140,23
62+80,00	0,13	0,28	-6.93	-3,86	-5995,62	-860,02	-5135,60
63+0,00	0,57	0,11	-28.23	-1,06	-5988,69	-856,16	-5132,53
63+20,00	2,26	0,00	-66.29	0,00	-5960,46	-855,10	-5105,36
63+40,00	4,37	0,00	-84.47	0,00	-5894,17	-855,10	-5039,07
63+60,00	4,08	0,00	-45.75	-0,06	-5809,70	-855,10	-4954,61
63+80,00	0,50	0,01	-5.84	-2,12	-5763,95	-855,03	-4908,92

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
64+0,00	0,08	0,21	-1.39	-14,13	-5758,11	-852,91	-4905,20
64+20,00	0,06	1,21	-2.54	-29,29	-5756,72	-838,78	-4917,93
64+40,00	0,20	1,72	-4.47	-31,19	-5754,17	-809,50	-4944,67
64+60,00	0,25	1,40	-33.14	-15,50	-5749,70	-778,30	-4971,40
64+80,00	3,07	0,15	-81.17	-1,52	-5716,57	-762,80	-4953,77
65+0,00	5,05	0,00	-74.32	-0,20	-5635,39	-761,28	-4874,12
65+20,00	2,38	0,02	-89.62	-0,20	-5561,07	-761,08	-4799,99
65+40,00	6,58	0,00	-73.66	-0,18	-5471,45	-760,89	-4710,56
65+60,00	0,79	0,02	-7.85	-17,43	-5397,79	-760,71	-4637,08
65+80,00	0,00	1,72	0.00	-51,53	-5389,94	-743,28	-4646,65
66+0,00	0,00	3,43	0.00	-68,09	-5389,94	-691,76	-4698,18
66+20,00	0,00	3,38	0.00	-50,82	-5389,94	-623,67	-4766,27
66+40,00	0,00	1,70	-13.49	-18,71	-5389,94	-572,85	-4817,09
66+60,00	1,35	0,17	-39.69	-1,71	-5376,45	-554,14	-4822,31
66+80,00	2,62	0,00	-65.67	0,00	-5336,76	-552,43	-4784,33
67+0,00	3,95	0,00	-99.66	0,00	-5271,09	-552,43	-4718,66
67+20,00	6,02	0,00	-60.27	-2,05	-5171,43	-552,43	-4619,00
67+40,00	0,01	0,20	-0.07	-29,13	-5111,15	-550,38	-4560,77
67+60,00	0,00	2,71	0.00	-70,56	-5111,08	-521,25	-4589,83
67+80,00	0,00	4,35	0.00	-69,34	-5111,08	-450,70	-4660,38

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
68+0,00	0,00	2,59	-17.64	-25,88	-5111,08	-381,36	-4729,72
68+20,00	1,76	0,00	-43.13	-0,01	-5093,44	-355,48	-4737,95
68+40,00	2,55	0,00	-42.93	-0,32	-5050,31	-355,47	-4694,83
68+60,00	1,74	0,03	-43.91	-0,32	-5007,38	-355,16	-4652,22
68+80,00	2,65	0,00	-86.25	0,00	-4963,47	-354,84	-4608,63
69+0,00	5,98	0,00	-118.32	0,00	-4877,22	-354,84	-4522,38
69+20,00	5,85	0,00	-86.65	0,00	-4758,91	-354,84	-4404,07
69+40,00	2,81	0,00	-41.41	-0,20	-4672,26	-354,84	-4317,42
69+60,00	1,33	0,02	-25.42	-1,30	-4630,85	-354,64	-4276,21
69+80,00	1,21	0,11	-35.17	-1,67	-4605,43	-353,34	-4252,09
70+0,00	2,31	0,06	-43.59	-0,68	-4570,26	-351,67	-4218,60
70+20,00	2,05	0,01	-39.39	-0,51	-4526,67	-350,98	-4175,69
70+40,00	1,89	0,04	-25.54	-2,69	-4487,29	-350,47	-4136,81
70+60,00	0,67	0,23	-7.92	-10,58	-4461,75	-347,78	-4113,97
70+80,00	0,12	0,83	-14.83	-12,66	-4453,82	-337,20	-4116,62
71+0,00	1,36	0,44	-63.64	-4,37	-4438,99	-324,55	-4114,45
71+20,00	5,00	0,00	-119.79	0,00	-4375,35	-320,17	-4055,18
71+40,00	6,97	0,00	-124.05	0,00	-4255,56	-320,17	-3935,39
71+60,00	5,43	0,00	-102.53	0,00	-4131,51	-320,17	-3811,34
71+80,00	4,82	0,00	-122.33	0,00	-4028,98	-320,17	-3708,81

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
72+0,00	7,41	0,00	-163.44	0,00	-3906,65	-320,17	-3586,48
72+20,00	8,93	0,00	-149.88	0,00	-3743,21	-320,17	-3423,04
72+40,00	6,05	0,00	-103.79	0,00	-3593,33	-320,17	-3273,16
72+60,00	4,32	0,00	-82.18	0,00	-3489,53	-320,17	-3169,37
72+80,00	3,89	0,00	-102.48	0,00	-3407,35	-320,17	-3087,18
73+0,00	6,35	0,00	-104.67	0,00	-3304,87	-320,17	-2984,70
73+20,00	4,11	0,00	-44.52	-1,11	-3200,19	-320,17	-2880,02
73+40,00	0,34	0,11	-3.40	-25,45	-3155,67	-319,06	-2836,61
73+60,00	0,00	2,43	0.00	-34,82	-3152,27	-293,60	-2858,67
73+80,00	0,00	1,05	-47.95	-10,48	-3152,27	-258,78	-2893,49
74+0,00	4,80	0,00	-64.11	-0,06	-3104,32	-248,30	-2856,02
74+20,00	1,62	0,01	-48.85	-0,06	-3040,21	-248,24	-2791,98
74+40,00	3,27	0,00	-62.12	-0,49	-2991,36	-248,17	-2743,19
74+60,00	2,94	0,05	-63.97	-0,49	-2929,24	-247,69	-2681,55
74+80,00	3,45	0,00	-65.29	0,00	-2865,27	-247,20	-2618,07
75+0,00	3,07	0,00	-52.55	0,00	-2799,98	-247,20	-2552,78
75+20,00	2,18	0,00	-45.34	0,00	-2747,43	-247,20	-2500,23
75+40,00	2,35	0,00	-24.61	-4,36	-2702,10	-247,20	-2454,90
75+60,00	0,11	0,44	-8.33	-5,53	-2677,49	-242,84	-2434,65
75+80,00	0,73	0,12	-41.89	-1,17	-2669,16	-237,32	-2431,84

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
76+0,00	3,46	0,00	-68.15	0,00	-2627,26	-236,15	-2391,12
76+20,00	3,35	0,00	-54.65	-0,02	-2559,12	-236,15	-2322,97
76+40,00	2,11	0,00	-86.68	-0,12	-2504,47	-236,13	-2268,34
76+60,00	6,55	0,01	-133.51	-0,10	-2417,78	-236,01	-2181,77
76+80,00	6,80	0,00	-111.24	-0,94	-2284,27	-235,91	-2048,36
77+0,00	4,33	0,09	-83.36	-0,94	-2173,03	-234,97	-1938,06
77+20,00	4,01	0,00	-63.85	0,00	-2089,66	-234,02	-1855,64
77+40,00	2,38	0,00	-50.30	0,00	-2025,82	-234,02	-1791,79
77+60,00	2,65	0,00	-82.55	0,00	-1975,52	-234,02	-1741,50
77+80,00	5,60	0,00	-88.76	0,00	-1892,97	-234,02	-1658,95
78+0,00	3,28	0,00	-43.63	-0,44	-1804,21	-234,02	-1570,19
78+20,00	1,09	0,04	-15.98	-3,06	-1760,58	-233,59	-1526,99
78+40,00	0,51	0,26	-12.73	-4,38	-1744,60	-230,52	-1514,07
78+60,00	0,76	0,17	-24.61	-1,87	-1731,87	-226,15	-1505,72
78+80,00	1,70	0,01	-49.34	-0,12	-1707,25	-224,28	-1482,98
79+0,00	3,24	0,00	-43.21	-0,07	-1657,91	-224,15	-1433,76
79+20,00	1,08	0,01	-18.43	-0,11	-1614,70	-224,09	-1390,62
79+40,00	0,76	0,00	-7.58	-14,98	-1596,27	-223,98	-1372,29
79+60,00	0,00	1,49	0.00	-41,10	-1588,69	-209,00	-1379,69
79+80,00	0,00	2,62	0.00	-57,64	-1588,69	-167,89	-1420,79

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
80+0,00	0,00	3,15	0.00	-55,75	-1588,69	-110,26	-1478,43
80+20,00	0,00	2,43	-1.49	-26,89	-1588,69	-54,51	-1534,18
80+40,00	0,15	0,26	-17.07	-2,90	-1587,20	-27,62	-1559,58
80+60,00	1,56	0,03	-51.82	-0,29	-1570,13	-24,72	-1545,41
80+80,00	3,62	0,00	-66.94	0,00	-1518,31	-24,43	-1493,88
81+0,00	3,07	0,00	-73.36	0,00	-1451,37	-24,43	-1426,94
81+20,00	4,27	0,00	-77.86	0,00	-1378,01	-24,43	-1353,58
81+40,00	3,52	0,00	-61.75	-0,11	-1300,16	-24,43	-1275,73
81+60,00	2,65	0,01	-26.54	-4,46	-1238,41	-24,32	-1214,08
81+80,00	0,00	0,44	-46.61	-4,35	-1211,86	-19,87	-1192,00
82+0,00	4,66	0,00	-97.00	0,00	-1165,25	-15,51	-1149,73
82+20,00	5,04	0,00	-69.80	-0,01	-1068,24	-15,51	-1052,73
82+40,00	1,94	0,00	-27.14	-0,11	-998,45	-15,51	-982,94
82+60,00	0,77	0,01	-13.38	-7,00	-971,31	-15,40	-955,91
82+80,00	0,56	0,69	-27.81	-6,90	-957,94	-8,40	-949,54
83+0,00	2,22	0,00	-44.79	0,00	-930,13	-1,50	-928,63
83+20,00	2,26	0,00	-47.06	-0,19	-885,34	-1,50	-883,84
83+40,00	2,44	0,02	-50.66	-0,53	-838,28	-1,31	-836,97
83+60,00	2,62	0,03	-48.88	-0,35	-787,62	-0,78	-786,85
83+80,00	2,27	0,00	-45.79	-0,12	-738,74	-0,43	-738,31

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
84+0,00	2,31	0,01	-64.26	-0,21	-692,95	-0,31	-692,64
84+20,00	4,11	0,01	-120.52	-0,09	-628,69	-0,09	-628,59
84+40,00	7,94	0,00	-122.42	0,00	-508,17	0,00	-508,17
84+60,00	4,30	0,00	-97.15	0,00	-385,75	0,00	-385,75
84+80,00	5,41	0,00	-89.73	0,00	-288,59	0,00	-288,59
85+0,00	3,56	0,00	-57.03	0,00	-198,86	0,00	-198,86
85+20,00	2,14	0,00	-50.02	0,00	-141,83	0,00	-141,83
85+40,00	2,86	0,00	-74.61	0,00	-91,81	0,00	-91,81
85+60,00	4,60	0,00	-17.21	0,00	-17,21	0,00	-17,21
85+63,76	4,56	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00

8.2.3 Notas de Serviço de Terraplenagem

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM									
Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	856.849	-2.00	0+00.000	857.319	857.319	0.000	3.500	856.849	-2.00
-3.500	855.931	-2.00	0+20.000	856.401	856.632	-0.231	3.500	855.931	-2.00
-3.500	855.017	-2.00	0+40.000	855.487	855.844	-0.357	3.500	855.017	-2.00
-3.500	854.170	-2.00	0+60.000	854.640	854.619	0.021	3.500	854.170	-2.00
-3.500	853.407	-2.00	0+80.000	853.877	853.451	0.426	3.500	853.407	-2.00
-3.500	852.728	-2.00	1+00.000	853.198	852.848	0.350	3.500	852.728	-2.00
-3.500	852.133	-2.00	1+20.000	852.603	852.448	0.155	3.500	852.133	-2.00
-3.500	851.623	-2.00	1+40.000	852.093	852.197	-0.105	3.500	851.623	-2.00
-3.500	851.196	-2.00	1+60.000	851.666	851.653	0.013	3.500	851.196	-2.00
-3.500	850.854	-2.00	1+80.000	851.324	851.275	0.048	3.500	850.854	-2.00
-3.500	850.578	-2.00	2+00.000	851.048	851.106	-0.058	3.500	850.578	-2.00
-3.500	850.353	-2.00	2+20.000	850.823	850.700	0.122	3.500	850.353	-2.00
-3.500	850.180	-2.00	2+40.000	850.650	850.540	0.110	3.500	850.180	-2.00
-3.500	850.060	-2.00	2+60.000	850.530	850.457	0.073	3.500	850.060	-2.00
-3.500	849.993	-2.00	2+80.000	850.463	850.429	0.034	3.500	849.993	-2.00
-3.500	849.978	-2.00	3+00.000	850.448	850.306	0.142	3.500	849.978	-2.00
-3.500	850.015	-2.00	3+20.000	850.485	850.325	0.160	3.500	850.015	-2.00
-3.500	850.118	-2.00	3+40.000	850.588	850.423	0.165	3.500	850.118	-2.00
-3.500	850.292	-2.00	3+60.000	850.762	850.670	0.092	3.500	850.292	-2.00
-3.500	850.537	-2.00	3+80.000	851.007	850.965	0.042	3.500	850.537	-2.00
-3.500	850.853	-2.00	4+00.000	851.323	851.255	0.069	3.500	850.853	-2.00
-3.500	851.224	-2.00	4+20.000	851.694	851.543	0.151	3.500	851.224	-2.00
-3.500	851.624	-2.00	4+40.000	852.094	851.853	0.240	3.500	851.624	-2.00
-3.500	852.054	-2.00	4+60.000	852.524	852.242	0.282	3.500	852.054	-2.00
-3.500	852.515	-2.00	4+80.000	852.985	852.762	0.224	3.500	852.515	-2.00
-3.500	853.007	-2.00	5+00.000	853.477	853.362	0.115	3.500	853.007	-2.00
-3.500	853.579	-2.00	5+20.000	854.049	854.104	-0.054	3.500	853.579	-2.00
-3.500	854.616	-2.00	5+40.000	855.086	855.049	0.037	3.500	854.616	-2.00
-3.500	855.906	-2.00	5+60.000	856.376	856.145	0.231	3.500	855.906	-2.00
-3.500	857.391	-2.00	5+80.000	857.861	857.488	0.373	3.500	857.391	-2.00
-3.500	859.070	-2.00	6+00.000	859.540	859.296	0.244	3.500	859.070	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	861.062	-2.00	6+20.000	861.532	861.597	-0.065	3.500	861.062	-2.00
-3.500	863.904	-2.00	6+40.000	864.374	864.261	0.113	3.500	863.904	-2.00
-3.500	866.765	-2.00	6+60.000	867.235	867.168	0.067	3.500	866.765	-2.00
-3.500	869.369	-2.00	6+80.000	869.839	869.669	0.171	3.500	869.369	-2.00
-3.500	871.642	-2.00	7+00.000	872.112	872.154	-0.042	3.500	871.642	-2.00
-3.500	873.581	-2.00	7+20.000	874.051	874.099	-0.048	3.500	873.581	-2.00
-3.500	875.267	-2.00	7+40.000	875.737	875.505	0.232	3.500	875.267	-2.00
-3.500	876.886	-2.00	7+60.000	877.356	876.853	0.503	3.500	876.886	-2.00
-3.500	878.256	-2.00	7+80.000	878.726	878.463	0.262	3.500	878.256	-2.00
-3.500	879.367	-2.00	8+00.000	879.837	879.816	0.021	3.500	879.367	-2.00
-3.500	880.219	-2.00	8+20.000	880.689	880.614	0.074	3.500	880.219	-2.00
-3.500	880.812	-2.00	8+40.000	881.282	881.142	0.141	3.500	880.812	-2.00
-3.500	881.147	-2.00	8+60.000	881.617	881.488	0.129	3.500	881.147	-2.00
-3.500	881.223	-2.00	8+80.000	881.693	881.509	0.184	3.500	881.223	-2.00
-3.500	880.218	-2.00	9+00.000	880.688	880.737	-0.049	3.500	880.218	-2.00
-3.500	878.956	-2.00	9+20.000	879.426	879.490	-0.064	3.500	878.956	-2.00
-3.500	877.748	-2.00	9+40.000	878.218	878.079	0.139	3.500	877.748	-2.00
-3.500	876.657	-2.00	9+60.000	877.127	876.903	0.224	3.500	876.657	-2.00
-3.500	875.685	-2.00	9+80.000	876.155	875.996	0.159	3.500	875.685	-2.00
-3.500	874.831	-2.00	10+00.000	875.301	875.327	-0.026	3.500	874.831	-2.00
-3.500	874.516	-2.00	10+20.000	874.986	874.916	0.070	3.500	874.516	-2.00
-3.500	874.419	-2.00	10+40.000	874.889	874.721	0.169	3.500	874.419	-2.00
-3.500	874.459	-2.00	10+60.000	874.929	874.705	0.224	3.500	874.459	-2.00
-3.500	874.635	-2.00	10+80.000	875.105	874.927	0.178	3.500	874.635	-2.00
-3.500	874.947	-2.00	11+00.000	875.417	875.377	0.040	3.500	874.947	-2.00
-3.500	875.503	-2.00	11+20.000	875.973	875.918	0.055	3.500	875.503	-2.00
-3.500	876.621	-2.00	11+40.000	877.091	876.980	0.111	3.500	876.621	-2.00
-3.500	877.988	-2.00	11+60.000	878.458	878.449	0.009	3.500	877.988	-2.00
-3.500	879.355	-2.00	11+80.000	879.825	880.070	-0.245	3.500	879.355	-2.00
-3.500	880.722	-2.00	12+00.000	881.192	881.292	-0.100	3.500	880.722	-2.00
-3.500	882.063	-2.00	12+20.000	882.533	882.475	0.058	3.500	882.063	-2.00
-3.500	883.225	-2.00	12+40.000	883.695	883.676	0.019	3.500	883.225	-2.00
-3.500	883.623	-2.00	12+60.000	884.093	884.220	-0.127	3.500	883.623	-2.00
-3.500	882.933	-2.00	12+80.000	883.403	883.728	-0.325	3.500	882.933	-2.00
-3.500	882.257	-2.00	13+00.000	882.727	882.809	-0.082	3.500	882.257	-2.00
-3.500	881.666	-2.00	13+20.000	882.136	882.019	0.117	3.500	881.666	-2.00
-3.500	881.170	-2.00	13+40.000	881.640	881.483	0.157	3.500	881.170	-2.00
-3.500	880.770	-2.00	13+60.000	881.240	881.065	0.175	3.500	880.770	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	880.466	-2.00	13+80.000	880.936	880.967	-0.031	3.500	880.466	-2.00
-3.500	880.483	-2.00	14+00.000	880.953	880.959	-0.006	3.500	880.483	-2.00
-3.500	880.883	-2.00	14+20.000	881.353	881.266	0.087	3.500	880.883	-2.00
-3.500	881.382	-2.00	14+40.000	881.852	881.781	0.070	3.500	881.382	-2.00
-3.500	882.044	-2.00	14+60.000	882.514	882.571	-0.057	3.500	882.044	-2.00
-3.500	883.372	-2.00	14+80.000	883.842	883.758	0.084	3.500	883.372	-2.00
-3.500	884.932	-2.00	15+00.000	885.402	885.273	0.129	3.500	884.932	-2.00
-3.500	886.670	-2.00	15+20.000	887.140	887.251	-0.111	3.500	886.670	-2.00
-3.500	889.218	-2.00	15+40.000	889.688	889.674	0.014	3.500	889.218	-2.00
-3.500	891.906	-2.00	15+60.000	892.376	892.461	-0.086	3.500	891.906	-2.00
-3.500	894.407	-2.00	15+80.000	894.877	895.070	-0.193	3.500	894.407	-2.00
-3.500	896.622	-2.00	16+00.000	897.092	897.080	0.012	3.500	896.622	-2.00
-3.500	897.993	-2.00	16+20.000	898.463	898.310	0.153	3.500	897.993	-2.00
-3.500	898.286	-2.00	16+40.000	898.756	898.772	-0.015	3.500	898.286	-2.00
-3.500	898.521	-2.00	16+60.000	898.991	898.967	0.024	3.500	898.521	-2.00
-3.500	898.442	-2.00	16+80.000	898.912	899.062	-0.149	3.500	898.442	-2.00
-3.500	898.021	-2.00	17+00.000	898.491	898.597	-0.106	3.500	898.021	-2.00
-3.500	897.350	-2.00	17+20.000	897.820	897.860	-0.040	3.500	897.350	-2.00
-3.500	896.828	-2.00	17+40.000	897.298	897.349	-0.052	3.500	896.828	-2.00
-3.500	896.671	-2.00	17+60.000	897.141	897.189	-0.049	3.500	896.671	-2.00
-3.500	896.923	-2.00	17+80.000	897.393	897.353	0.039	3.500	896.923	-2.00
-3.500	897.584	-2.00	18+00.000	898.054	898.072	-0.018	3.500	897.584	-2.00
-3.500	898.874	-2.00	18+20.000	899.344	899.379	-0.035	3.500	898.874	-2.00
-3.500	900.111	-2.00	18+40.000	900.581	900.782	-0.200	3.500	900.111	-2.00
-3.500	900.800	-2.00	18+60.000	901.270	901.507	-0.237	3.500	900.800	-2.00
-3.500	900.897	-2.00	18+80.000	901.367	901.391	-0.024	3.500	900.897	-2.00
-3.500	900.633	-2.00	19+00.000	901.103	901.033	0.069	3.500	900.633	-2.00
-3.500	900.439	-2.00	19+20.000	900.909	900.868	0.041	3.500	900.439	-2.00
-3.500	900.342	-2.00	19+40.000	900.812	900.880	-0.068	3.500	900.342	-2.00
-3.500	899.888	-2.00	19+60.000	900.358	900.415	-0.057	3.500	899.888	-2.00
-3.500	898.661	-2.00	19+80.000	899.131	899.119	0.011	3.500	898.661	-2.00
-3.500	897.168	-2.00	20+00.000	897.638	897.585	0.053	3.500	897.168	-2.00
-3.500	895.819	-2.00	20+20.000	896.289	896.288	0.001	3.500	895.819	-2.00
-3.500	894.751	-2.00	20+40.000	895.221	895.178	0.043	3.500	894.751	-2.00
-3.500	894.032	-2.00	20+60.000	894.502	894.452	0.050	3.500	894.032	-2.00
-3.500	893.603	-2.00	20+80.000	894.073	893.985	0.088	3.500	893.603	-2.00
-3.500	893.449	-2.00	21+00.000	893.919	893.808	0.111	3.500	893.449	-2.00
-3.500	893.697	-2.00	21+20.000	894.167	894.223	-0.056	3.500	893.697	-2.00
-3.500	894.962	-2.00	21+40.000	895.432	895.460	-0.028	3.500	894.962	-2.00
-3.500	896.851	-2.00	21+60.000	897.321	897.407	-0.086	3.500	896.851	-2.00
-3.500	898.185	-2.00	21+80.000	898.655	898.689	-0.034	3.500	898.185	-2.00

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	898.091	-2.00	22+00.000	898.561	898.687	-0.126	3.500	898.091	-2.00
-3.500	897.347	-2.00	22+20.000	897.817	898.001	-0.185	3.500	897.347	-2.00
-3.500	896.495	-2.00	22+40.000	896.965	896.955	0.010	3.500	896.495	-2.00
-3.500	895.564	-2.00	22+60.000	896.034	896.023	0.011	3.500	895.564	-2.00
-3.500	894.827	-2.00	22+80.000	895.297	895.335	-0.038	3.500	894.827	-2.00
-3.500	894.336	-2.00	23+00.000	894.806	894.791	0.015	3.500	894.336	-2.00
-3.500	894.070	-2.00	23+20.000	894.540	894.508	0.032	3.500	894.070	-2.00
-3.500	894.014	-2.00	23+40.000	894.484	894.425	0.059	3.500	894.014	-2.00
-3.500	894.172	-2.00	23+60.000	894.642	894.658	-0.016	3.500	894.172	-2.00
-3.500	894.430	-2.00	23+80.000	894.900	894.935	-0.035	3.500	894.430	-2.00
-3.500	894.701	-2.00	24+00.000	895.171	895.219	-0.048	3.500	894.701	-2.00
-3.500	894.977	-2.00	24+20.000	895.447	895.431	0.017	3.500	894.977	-2.00
-3.500	895.253	-2.00	24+40.000	895.723	895.707	0.015	3.500	895.253	-2.00
-3.500	895.518	-2.00	24+60.000	895.988	895.906	0.082	3.500	895.518	-2.00
-3.500	895.121	-2.00	24+80.000	895.591	895.366	0.225	3.500	895.121	-2.00
-3.500	893.725	-2.00	25+00.000	894.195	894.003	0.192	3.500	893.725	-2.00
-3.500	892.456	-2.00	25+20.000	892.926	892.806	0.120	3.500	892.456	-2.00
-3.500	891.314	-2.00	25+40.000	891.784	891.719	0.065	3.500	891.314	-2.00
-3.500	890.287	-2.00	25+60.000	890.757	890.663	0.094	3.500	890.287	-2.00
-3.500	889.281	-2.00	25+80.000	889.751	889.590	0.160	3.500	889.281	-2.00
-3.500	888.274	-2.00	26+00.000	888.744	888.407	0.338	3.500	888.274	-2.00
-3.500	887.282	-2.00	26+20.000	887.752	887.411	0.342	3.500	887.282	-2.00
-3.500	886.331	-2.00	26+40.000	886.801	886.513	0.288	3.500	886.331	-2.00
-3.500	885.423	-2.00	26+60.000	885.893	885.812	0.080	3.500	885.423	-2.00
-3.500	884.555	-2.00	26+80.000	885.025	885.043	-0.018	3.500	884.555	-2.00
-3.500	883.730	-2.00	27+00.000	884.200	884.175	0.025	3.500	883.730	-2.00
-3.500	882.947	-2.00	27+20.000	883.417	883.484	-0.068	3.500	882.947	-2.00
-3.500	882.513	-2.00	27+40.000	882.983	883.098	-0.116	3.500	882.513	-2.00
-3.500	882.886	-2.00	27+60.000	883.356	883.180	0.176	3.500	882.886	-2.00
-3.500	883.650	-2.00	27+80.000	884.120	883.816	0.304	3.500	883.650	-2.00
-3.500	884.994	-2.00	28+00.000	885.464	885.372	0.092	3.500	884.994	-2.00
-3.500	887.487	-2.00	28+20.000	887.957	887.986	-0.028	3.500	887.487	-2.00
-3.500	889.969	-2.00	28+40.000	890.439	890.491	-0.052	3.500	889.969	-2.00
-3.500	891.481	-2.00	28+60.000	891.951	891.838	0.114	3.500	891.481	-2.00
-3.500	891.298	-2.00	28+80.000	891.768	891.855	-0.087	3.500	891.298	-2.00
-3.500	889.992	-2.00	29+00.000	890.462	890.640	-0.178	3.500	889.992	-2.00
-3.500	888.407	-2.00	29+20.000	888.877	888.884	-0.007	3.500	888.407	-2.00
-3.500	885.971	-2.00	29+40.000	886.441	886.607	-0.166	3.500	885.971	-2.00
-3.500	883.357	-2.00	29+60.000	883.827	883.936	-0.109	3.500	883.357	-2.00
-3.500	880.593	-2.00	29+80.000	881.063	881.031	0.032	3.500	880.593	-2.00
-3.500	878.112	-2.00	30+00.000	878.582	878.299	0.283	3.500	878.112	-2.00
-3.500	876.076	-2.00	30+20.000	876.546	876.399	0.147	3.500	876.076	-2.00
-3.500	874.803	-2.00	30+40.000	875.273	875.097	0.176	3.500	874.803	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	874.064	-2.00	30+60.000	874.534	874.333	0.201	3.500	874.064	-2.00
-3.500	873.494	-2.00	30+80.000	873.964	873.890	0.074	3.500	873.494	-2.00
-3.500	873.095	-2.00	31+00.000	873.565	873.603	-0.038	3.500	873.095	-2.00
-3.500	872.946	-2.00	31+20.000	873.416	873.352	0.063	3.500	872.946	-2.00
-3.500	872.980	-2.00	31+40.000	873.450	873.255	0.195	3.500	872.980	-2.00
-3.500	873.184	-2.00	31+60.000	873.654	872.889	0.765	3.500	873.184	-2.00
-3.500	873.647	-2.00	31+80.000	874.117	873.701	0.416	3.500	873.647	-2.00
-3.500	874.571	-2.00	32+00.000	875.041	874.469	0.572	3.500	874.571	-2.00
-3.500	875.964	-2.00	32+20.000	876.434	875.911	0.523	3.500	875.964	-2.00
-3.500	877.824	-2.00	32+40.000	878.294	878.184	0.110	3.500	877.824	-2.00
-3.500	880.210	-2.00	32+60.000	880.680	880.847	-0.167	3.500	880.210	-2.00
-3.500	882.933	-2.00	32+80.000	883.403	883.584	-0.181	3.500	882.933	-2.00
-3.500	885.261	-2.00	33+00.000	885.731	886.307	-0.576	3.500	885.261	-2.00
-3.500	887.110	-2.00	33+20.000	887.580	888.186	-0.605	3.500	887.110	-2.00
-3.500	888.482	-2.00	33+40.000	888.952	888.828	0.124	3.500	888.482	-2.00
-3.500	888.648	-2.00	33+60.000	889.118	888.957	0.161	3.500	888.648	-2.00
-3.500	888.180	-2.00	33+80.000	888.650	888.632	0.018	3.500	888.180	-2.00
-3.500	887.793	-2.00	34+00.000	888.263	888.121	0.142	3.500	887.793	-2.00
-3.500	887.664	-2.00	34+20.000	888.134	887.796	0.338	3.500	887.664	-2.00
-3.500	887.799	-2.00	34+40.000	888.269	887.926	0.342	3.500	887.799	-2.00
-3.500	888.198	-2.00	34+60.000	888.668	888.597	0.071	3.500	888.198	-2.00
-3.500	889.628	-2.00	34+80.000	890.098	889.972	0.127	3.500	889.628	-2.00
-3.500	891.846	-2.00	35+00.000	892.316	892.233	0.083	3.500	891.846	-2.00
-3.500	894.477	-2.00	35+20.000	894.947	894.959	-0.012	3.500	894.477	-2.00
-3.500	896.657	-2.00	35+40.000	897.127	897.021	0.107	3.500	896.657	-2.00
-3.500	897.872	-2.00	35+60.000	898.342	898.465	-0.124	3.500	897.872	-2.00
-3.500	898.692	-2.00	35+80.000	899.162	899.232	-0.069	3.500	898.692	-2.00
-3.500	899.177	-2.00	36+00.000	899.647	899.626	0.021	3.500	899.177	-2.00
-3.500	899.575	-2.00	36+20.000	900.045	900.001	0.045	3.500	899.575	-2.00
-3.500	900.237	-2.00	36+40.000	900.707	900.631	0.076	3.500	900.237	-2.00
-3.500	901.200	-2.00	36+60.000	901.670	901.821	-0.150	3.500	901.200	-2.00
-3.500	903.498	-2.00	36+80.000	903.968	903.807	0.160	3.500	903.498	-2.00
-3.500	906.022	-2.00	37+00.000	906.492	906.316	0.177	3.500	906.022	-2.00
-3.500	908.675	-2.00	37+20.000	909.145	909.379	-0.234	3.500	908.675	-2.00
-3.500	911.456	-2.00	37+40.000	911.926	912.021	-0.096	3.500	911.456	-2.00
-3.500	914.043	-2.00	37+60.000	914.513	914.293	0.220	3.500	914.043	-2.00
-3.500	915.734	-2.00	37+80.000	916.204	916.260	-0.056	3.500	915.734	-2.00
-3.500	917.250	-2.00	38+00.000	917.720	917.874	-0.154	3.500	917.250	-2.00
-3.500	918.532	-2.00	38+20.000	919.002	919.097	-0.095	3.500	918.532	-2.00
-3.500	919.579	-2.00	38+40.000	920.049	920.038	0.011	3.500	919.579	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	920.392	-2.00	38+60.000	920.862	920.721	0.141	3.500	920.392	-2.00
-3.500	920.971	-2.00	38+80.000	921.441	921.407	0.034	3.500	920.971	-2.00
-3.500	921.484	-2.00	39+00.000	921.954	922.044	-0.090	3.500	921.484	-2.00
-3.500	922.006	-2.00	39+20.000	922.476	922.589	-0.113	3.500	922.006	-2.00
-3.500	922.431	-2.00	39+40.000	922.901	922.896	0.005	3.500	922.431	-2.00
-3.500	922.399	-2.00	39+60.000	922.869	922.802	0.067	3.500	922.399	-2.00
-3.500	922.015	-2.00	39+80.000	922.485	922.440	0.045	3.500	922.015	-2.00
-3.500	921.492	-2.00	40+00.000	921.962	921.891	0.071	3.500	921.492	-2.00
-3.500	920.693	-2.00	40+20.000	921.163	921.114	0.049	3.500	920.693	-2.00
-3.500	919.475	-2.00	40+40.000	919.945	919.932	0.013	3.500	919.475	-2.00
-3.500	917.729	-2.00	40+60.000	918.199	918.199	0.000	3.500	917.729	-2.00
-3.500	915.528	-2.00	40+80.000	915.998	915.916	0.082	3.500	915.528	-2.00
-3.500	912.870	-2.00	41+00.000	913.340	913.239	0.100	3.500	912.870	-2.00
-3.500	910.430	-2.00	41+20.000	910.900	910.990	-0.089	3.500	910.430	-2.00
-3.500	909.306	-2.00	41+40.000	909.776	909.645	0.131	3.500	909.306	-2.00
-3.500	908.827	-2.00	41+60.000	909.297	909.360	-0.063	3.500	908.827	-2.00
-3.500	909.571	-2.00	41+80.000	910.041	909.895	0.146	3.500	909.571	-2.00
-3.500	911.003	-2.00	42+00.000	911.473	911.443	0.030	3.500	911.003	-2.00
-3.500	912.182	-2.00	42+20.000	912.652	912.823	-0.171	3.500	912.182	-2.00
-3.500	912.692	-2.00	42+40.000	913.162	913.208	-0.046	3.500	912.692	-2.00
-3.500	912.942	-2.00	42+60.000	913.412	913.456	-0.044	3.500	912.942	-2.00
-3.500	913.138	-2.00	42+80.000	913.608	913.592	0.015	3.500	913.138	-2.00
-3.500	913.852	-2.00	43+00.000	914.322	914.250	0.071	3.500	913.852	-2.00
-3.500	914.954	-2.00	43+20.000	915.424	915.386	0.039	3.500	914.954	-2.00
-3.500	916.224	-2.00	43+40.000	916.694	916.637	0.058	3.500	916.224	-2.00
-3.500	917.073	-2.00	43+60.000	917.543	917.460	0.083	3.500	917.073	-2.00
-3.500	917.381	-2.00	43+80.000	917.851	917.722	0.129	3.500	917.381	-2.00
-3.500	916.951	-2.00	44+00.000	917.421	917.250	0.172	3.500	916.951	-2.00
-3.500	916.409	-2.00	44+20.000	916.879	916.845	0.034	3.500	916.409	-2.00
-3.500	916.272	-2.00	44+40.000	916.742	916.650	0.092	3.500	916.272	-2.00
-3.500	916.129	-2.00	44+60.000	916.599	916.511	0.088	3.500	916.129	-2.00
-3.500	916.217	-2.00	44+80.000	916.687	916.671	0.016	3.500	916.217	-2.00
-3.500	916.823	-2.00	45+00.000	917.293	917.233	0.060	3.500	916.823	-2.00
-3.500	916.759	-2.00	45+20.000	917.229	917.283	-0.055	3.500	916.759	-2.00
-3.500	915.698	-2.00	45+40.000	916.168	916.219	-0.050	3.500	915.698	-2.00
-3.500	914.221	-2.00	45+60.000	914.691	914.573	0.119	3.500	914.221	-2.00
-3.500	912.706	-2.00	45+80.000	913.176	913.051	0.125	3.500	912.706	-2.00
-3.500	911.255	-2.00	46+00.000	911.725	911.732	-0.007	3.500	911.255	-2.00
-3.500	909.878	-2.00	46+20.000	910.348	910.360	-0.013	3.500	909.878	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	908.435	-2.00	46+40.000	908.905	908.653	0.252	3.500	908.435	-2.00
-3.500	907.101	-2.00	46+60.000	907.571	906.516	1.055	3.500	907.101	-2.00
-3.500	906.054	-2.00	46+80.000	906.524	904.621	1.903	3.500	906.054	-2.00
-3.500	905.295	-2.00	47+00.000	905.765	903.607	2.158	3.500	905.295	-2.00
-3.500	904.822	-2.00	47+20.000	905.292	903.107	2.186	3.500	904.822	-2.00
-3.500	904.592	-2.00	47+40.000	905.062	903.245	1.818	3.500	904.592	-2.00
-3.500	904.390	-2.00	47+60.000	904.860	903.748	1.113	3.500	904.390	-2.00
-3.500	904.188	-2.00	47+80.000	904.658	904.047	0.610	3.500	904.188	-2.00
-3.500	903.986	-2.00	48+00.000	904.456	904.174	0.281	3.500	903.986	-2.00
-3.500	903.783	-2.00	48+20.000	904.253	904.109	0.144	3.500	903.783	-2.00
-3.500	903.581	-2.00	48+40.000	904.051	903.861	0.190	3.500	903.581	-2.00
-3.500	903.379	-2.00	48+60.000	903.849	903.562	0.287	3.500	903.379	-2.00
-3.500	903.177	-2.00	48+80.000	903.647	903.160	0.486	3.500	903.177	-2.00
-3.500	902.974	-2.00	49+00.000	903.444	902.697	0.747	3.500	902.974	-2.00
-3.500	902.774	-2.00	49+20.000	903.244	902.152	1.091	3.500	902.774	-2.00
-3.500	902.689	-2.00	49+40.000	903.159	901.768	1.391	3.500	902.689	-2.00
-3.500	902.792	-2.00	49+60.000	903.262	901.685	1.576	3.500	902.792	-2.00
-3.500	903.080	-2.00	49+80.000	903.550	901.826	1.724	3.500	903.080	-2.00
-3.500	903.556	-2.00	50+00.000	904.026	902.225	1.801	3.500	903.556	-2.00
-3.500	904.218	-2.00	50+20.000	904.688	903.353	1.335	3.500	904.218	-2.00
-3.500	905.067	-2.00	50+40.000	905.537	905.305	0.232	3.500	905.067	-2.00
-3.500	906.102	-2.00	50+60.000	906.572	907.037	-0.465	3.500	906.102	-2.00
-3.500	906.998	-2.00	50+80.000	907.468	907.775	-0.307	3.500	906.998	-2.00
-3.500	906.739	-2.00	51+00.000	907.209	907.706	-0.497	3.500	906.739	-2.00
-3.500	906.313	-2.00	51+20.000	906.783	907.155	-0.372	3.500	906.313	-2.00
-3.500	905.888	-2.00	51+40.000	906.358	906.555	-0.197	3.500	905.888	-2.00
-3.500	905.519	-2.00	51+60.000	905.989	905.920	0.069	3.500	905.519	-2.00
-3.500	905.276	-2.00	51+80.000	905.746	905.472	0.274	3.500	905.276	-2.00
-3.500	905.161	-2.00	52+00.000	905.631	905.309	0.322	3.500	905.161	-2.00
-3.500	905.171	-2.00	52+20.000	905.641	905.357	0.285	3.500	905.171	-2.00
-3.500	905.309	-2.00	52+40.000	905.779	905.452	0.327	3.500	905.309	-2.00
-3.500	905.631	-2.00	52+60.000	906.101	906.270	-0.169	3.500	905.631	-2.00
-3.500	906.772	-2.00	52+80.000	907.242	907.365	-0.123	3.500	906.772	-2.00
-3.500	907.924	-2.00	53+00.000	908.394	908.342	0.053	3.500	907.924	-2.00
-3.500	909.027	-2.00	53+20.000	909.497	909.124	0.373	3.500	909.027	-2.00
-3.500	909.612	-2.00	53+40.000	910.082	909.721	0.361	3.500	909.612	-2.00
-3.500	909.563	-2.00	53+60.000	910.033	909.882	0.151	3.500	909.563	-2.00
-3.500	908.878	-2.00	53+80.000	909.348	909.137	0.211	3.500	908.878	-2.00
-3.500	906.860	-2.00	54+00.000	907.330	907.372	-0.042	3.500	906.860	-2.00
-3.500	904.774	-2.00	54+20.000	905.244	905.184	0.059	3.500	904.774	-2.00
-3.500	902.655	-2.00	54+40.000	903.125	903.073	0.053	3.500	902.655	-2.00
-3.500	900.503	-2.00	54+60.000	900.973	901.051	-0.078	3.500	900.503	-2.00
-3.500	898.317	-2.00	54+80.000	898.787	899.119	-0.332	3.500	898.317	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	896.096	-2.00	55+00.000	896.566	897.160	-0.593	3.500	896.096	-2.00
-3.500	893.842	-2.00	55+20.000	894.312	894.978	-0.666	3.500	893.842	-2.00
-3.500	891.554	-2.00	55+40.000	892.024	892.394	-0.370	3.500	891.554	-2.00
-3.500	889.249	-2.00	55+60.000	889.719	889.736	-0.017	3.500	889.249	-2.00
-3.500	887.545	-2.00	55+80.000	888.015	887.772	0.243	3.500	887.545	-2.00
-3.500	885.877	-2.00	56+00.000	886.347	886.218	0.128	3.500	885.877	-2.00
-3.500	884.186	-2.00	56+20.000	884.656	884.630	0.026	3.500	884.186	-2.00
-3.500	882.468	-2.00	56+40.000	882.938	882.735	0.203	3.500	882.468	-2.00
-3.500	880.723	-2.00	56+60.000	881.193	880.970	0.224	3.500	880.723	-2.00
-3.500	879.289	-2.00	56+80.000	879.759	879.639	0.120	3.500	879.289	-2.00
-3.500	878.657	-2.00	57+00.000	879.127	878.822	0.304	3.500	878.657	-2.00
-3.500	878.296	-2.00	57+20.000	878.766	878.420	0.346	3.500	878.296	-2.00
-3.500	878.207	-2.00	57+40.000	878.677	878.313	0.364	3.500	878.207	-2.00
-3.500	878.380	-2.00	57+60.000	878.850	878.390	0.460	3.500	878.380	-2.00
-3.500	878.294	-2.00	57+80.000	878.764	878.669	0.095	3.500	878.294	-2.00
-3.500	877.640	-2.00	58+00.000	878.110	877.903	0.208	3.500	877.640	-2.00
-3.500	876.518	-2.00	58+20.000	876.988	876.784	0.203	3.500	876.518	-2.00
-3.500	875.427	-2.00	58+40.000	875.897	875.635	0.262	3.500	875.427	-2.00
-3.500	874.575	-2.00	58+60.000	875.045	874.805	0.239	3.500	874.575	-2.00
-3.500	873.963	-2.00	58+80.000	874.433	874.110	0.323	3.500	873.963	-2.00
-3.500	874.426	-2.00	59+00.000	874.896	874.652	0.245	3.500	874.426	-2.00
-3.500	875.424	-2.00	59+20.000	875.894	875.573	0.321	3.500	875.424	-2.00
-3.500	876.419	-2.00	59+40.000	876.889	876.597	0.292	3.500	876.419	-2.00
-3.500	877.411	-2.00	59+60.000	877.881	877.707	0.174	3.500	877.411	-2.00
-3.500	878.400	-2.00	59+80.000	878.870	878.761	0.109	3.500	878.400	-2.00
-3.500	879.387	-2.00	60+00.000	879.857	879.770	0.087	3.500	879.387	-2.00
-3.500	880.372	-2.00	60+20.000	880.842	880.813	0.030	3.500	880.372	-2.00
-3.500	881.357	-2.00	60+40.000	881.827	881.831	-0.004	3.500	881.357	-2.00
-3.500	882.342	-2.00	60+60.000	882.812	882.539	0.274	3.500	882.342	-2.00
-3.500	883.325	-2.00	60+80.000	883.795	883.167	0.628	3.500	883.325	-2.00
-3.500	884.238	-2.00	61+00.000	884.708	884.036	0.672	3.500	884.238	-2.00
-3.500	885.057	-2.00	61+20.000	885.527	885.202	0.325	3.500	885.057	-2.00
-3.500	885.780	-2.00	61+40.000	886.250	886.342	-0.093	3.500	885.780	-2.00
-3.500	886.408	-2.00	61+60.000	886.878	886.788	0.090	3.500	886.408	-2.00
-3.500	885.712	-2.00	61+80.000	886.182	886.411	-0.229	3.500	885.712	-2.00
-3.500	884.485	-2.00	62+00.000	884.955	885.236	-0.280	3.500	884.485	-2.00
-3.500	882.943	-2.00	62+20.000	883.413	883.469	-0.056	3.500	882.943	-2.00
-3.500	881.147	-2.00	62+40.000	881.617	881.474	0.143	3.500	881.147	-2.00
-3.500	879.332	-2.00	62+60.000	879.802	879.499	0.303	3.500	879.332	-2.00
-3.500	877.538	-2.00	62+80.000	878.008	877.599	0.408	3.500	877.538	-2.00
-3.500	875.771	-2.00	63+00.000	876.241	875.922	0.319	3.500	875.771	-2.00
-3.500	874.033	-2.00	63+20.000	874.503	874.424	0.078	3.500	874.033	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	872.322	-2.00	63+40.000	872.792	872.816	-0.025	3.500	872.322	-2.00
-3.500	870.638	-2.00	63+60.000	871.108	871.112	-0.004	3.500	870.638	-2.00
-3.500	868.983	-2.00	63+80.000	869.453	869.163	0.289	3.500	868.983	-2.00
-3.500	867.355	-2.00	64+00.000	867.825	867.415	0.410	3.500	867.355	-2.00
-3.500	865.745	-2.00	64+20.000	866.215	865.650	0.565	3.500	865.745	-2.00
-3.500	864.136	-2.00	64+40.000	864.606	864.003	0.603	3.500	864.136	-2.00
-3.500	862.518	-2.00	64+60.000	862.988	862.426	0.562	3.500	862.518	-2.00
-3.500	860.826	-2.00	64+80.000	861.296	860.993	0.303	3.500	860.826	-2.00
-3.500	859.048	-2.00	65+00.000	859.518	859.386	0.132	3.500	859.048	-2.00
-3.500	857.184	-2.00	65+20.000	857.654	857.577	0.077	3.500	857.184	-2.00
-3.500	855.232	-2.00	65+40.000	855.702	855.559	0.143	3.500	855.232	-2.00
-3.500	853.195	-2.00	65+60.000	853.665	853.393	0.272	3.500	853.195	-2.00
-3.500	851.070	-2.00	65+80.000	851.540	850.936	0.604	3.500	851.070	-2.00
-3.500	848.860	-2.00	66+00.000	849.330	848.483	0.846	3.500	848.860	-2.00
-3.500	846.601	-2.00	66+20.000	847.071	846.270	0.801	3.500	846.601	-2.00
-3.500	844.357	-2.00	66+40.000	844.827	844.231	0.596	3.500	844.357	-2.00
-3.500	842.161	-2.00	66+60.000	842.631	842.397	0.234	3.500	842.161	-2.00
-3.500	840.015	-2.00	66+80.000	840.485	840.448	0.037	3.500	840.015	-2.00
-3.500	837.919	-2.00	67+00.000	838.389	838.493	-0.104	3.500	837.919	-2.00
-3.500	836.146	-2.00	67+20.000	836.616	836.960	-0.344	3.500	836.146	-2.00
-3.500	835.808	-2.00	67+40.000	836.278	835.836	0.442	3.500	835.808	-2.00
-3.500	835.469	-2.00	67+60.000	835.939	835.192	0.747	3.500	835.469	-2.00
-3.500	835.130	-2.00	67+80.000	835.600	834.635	0.965	3.500	835.130	-2.00
-3.500	834.792	-2.00	68+00.000	835.262	834.508	0.754	3.500	834.792	-2.00
-3.500	834.451	-2.00	68+20.000	834.921	834.707	0.214	3.500	834.451	-2.00
-3.500	834.098	-2.00	68+40.000	834.568	834.479	0.090	3.500	834.098	-2.00
-3.500	833.733	-2.00	68+60.000	834.203	834.024	0.179	3.500	833.733	-2.00
-3.500	833.355	-2.00	68+80.000	833.825	833.740	0.085	3.500	833.355	-2.00
-3.500	832.964	-2.00	69+00.000	833.434	833.638	-0.204	3.500	832.964	-2.00
-3.500	832.560	-2.00	69+20.000	833.030	833.293	-0.263	3.500	832.560	-2.00
-3.500	832.144	-2.00	69+40.000	832.614	832.553	0.061	3.500	832.144	-2.00
-3.500	831.714	-2.00	69+60.000	832.184	831.972	0.212	3.500	831.714	-2.00
-3.500	831.343	-2.00	69+80.000	831.813	831.571	0.241	3.500	831.343	-2.00
-3.500	831.095	-2.00	70+00.000	831.565	831.361	0.205	3.500	831.095	-2.00
-3.500	830.972	-2.00	70+20.000	831.442	831.267	0.175	3.500	830.972	-2.00
-3.500	830.998	-2.00	70+40.000	831.468	831.289	0.179	3.500	830.998	-2.00
-3.500	831.308	-2.00	70+60.000	831.778	831.445	0.333	3.500	831.308	-2.00
-3.500	831.919	-2.00	70+80.000	832.389	831.933	0.456	3.500	831.919	-2.00
-3.500	832.832	-2.00	71+00.000	833.302	832.890	0.411	3.500	832.832	-2.00
-3.500	833.996	-2.00	71+20.000	834.466	834.323	0.143	3.500	833.996	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	835.390	-2.00	71+40.000	835.860	835.927	-0.067	3.500	835.390	-2.00
-3.500	836.815	-2.00	71+60.000	837.285	837.185	0.100	3.500	836.815	-2.00
-3.500	837.535	-2.00	71+80.000	838.005	837.799	0.206	3.500	837.535	-2.00
-3.500	837.496	-2.00	72+00.000	837.966	837.843	0.124	3.500	837.496	-2.00
-3.500	836.947	-2.00	72+20.000	837.417	837.409	0.008	3.500	836.947	-2.00
-3.500	836.059	-2.00	72+40.000	836.529	836.624	-0.095	3.500	836.059	-2.00
-3.500	834.824	-2.00	72+60.000	835.294	835.391	-0.098	3.500	834.824	-2.00
-3.500	833.241	-2.00	72+80.000	833.711	833.754	-0.043	3.500	833.241	-2.00
-3.500	831.311	-2.00	73+00.000	831.781	831.799	-0.018	3.500	831.311	-2.00
-3.500	829.077	-2.00	73+20.000	829.547	829.575	-0.028	3.500	829.077	-2.00
-3.500	826.801	-2.00	73+40.000	827.271	826.836	0.435	3.500	826.801	-2.00
-3.500	824.535	-2.00	73+60.000	825.005	824.299	0.706	3.500	824.535	-2.00
-3.500	822.370	-2.00	73+80.000	822.840	822.287	0.552	3.500	822.370	-2.00
-3.500	820.369	-2.00	74+00.000	820.839	820.827	0.012	3.500	820.369	-2.00
-3.500	819.717	-2.00	74+20.000	820.187	819.942	0.244	3.500	819.717	-2.00
-3.500	819.170	-2.00	74+40.000	819.640	819.637	0.003	3.500	819.170	-2.00
-3.500	818.767	-2.00	74+60.000	819.237	819.202	0.034	3.500	818.767	-2.00
-3.500	818.506	-2.00	74+80.000	818.976	819.104	-0.128	3.500	818.506	-2.00
-3.500	818.388	-2.00	75+00.000	818.858	818.766	0.093	3.500	818.388	-2.00
-3.500	818.416	-2.00	75+20.000	818.886	818.764	0.122	3.500	818.416	-2.00
-3.500	818.768	-2.00	75+40.000	819.238	818.939	0.300	3.500	818.768	-2.00
-3.500	819.210	-2.00	75+60.000	819.680	819.258	0.421	3.500	819.210	-2.00
-3.500	819.729	-2.00	75+80.000	820.199	819.891	0.308	3.500	819.729	-2.00
-3.500	820.324	-2.00	76+00.000	820.794	820.782	0.013	3.500	820.324	-2.00
-3.500	820.998	-2.00	76+20.000	821.468	821.351	0.116	3.500	820.998	-2.00
-3.500	821.748	-2.00	76+40.000	822.218	821.954	0.264	3.500	821.748	-2.00
-3.500	822.519	-2.00	76+60.000	822.989	822.678	0.311	3.500	822.519	-2.00
-3.500	823.246	-2.00	76+80.000	823.716	823.437	0.279	3.500	823.246	-2.00
-3.500	823.938	-2.00	77+00.000	824.408	824.186	0.222	3.500	823.938	-2.00
-3.500	824.538	-2.00	77+20.000	825.008	824.848	0.160	3.500	824.538	-2.00
-3.500	824.931	-2.00	77+40.000	825.401	825.218	0.183	3.500	824.931	-2.00
-3.500	825.116	-2.00	77+60.000	825.586	825.430	0.156	3.500	825.116	-2.00
-3.500	825.215	-2.00	77+80.000	825.685	825.847	-0.162	3.500	825.215	-2.00
-3.500	825.170	-2.00	78+00.000	825.640	825.594	0.046	3.500	825.170	-2.00
-3.500	824.763	-2.00	78+20.000	825.233	825.033	0.200	3.500	824.763	-2.00
-3.500	823.993	-2.00	78+40.000	824.463	824.187	0.276	3.500	823.993	-2.00
-3.500	822.920	-2.00	78+60.000	823.390	823.182	0.208	3.500	822.920	-2.00
-3.500	821.673	-2.00	78+80.000	822.143	822.040	0.103	3.500	821.673	-2.00
-3.500	820.326	-2.00	79+00.000	820.796	820.807	-0.011	3.500	820.326	-2.00
-3.500	818.978	-2.00	79+20.000	819.448	819.239	0.209	3.500	818.978	-2.00
-3.500	817.646	-2.00	79+40.000	818.116	817.814	0.302	3.500	817.646	-2.00
-3.500	816.367	-2.00	79+60.000	816.837	816.290	0.547	3.500	816.367	-2.00
-3.500	815.145	-2.00	79+80.000	815.615	814.948	0.667	3.500	815.145	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	813.978	-2.00	80+00.000	814.448	813.696	0.752	3.500	813.978	-2.00
-3.500	812.867	-2.00	80+20.000	813.337	812.644	0.693	3.500	812.867	-2.00
-3.500	811.813	-2.00	80+40.000	812.283	811.834	0.449	3.500	811.813	-2.00
-3.500	810.814	-2.00	80+60.000	811.284	811.069	0.215	3.500	810.814	-2.00
-3.500	809.925	-2.00	80+80.000	810.395	810.253	0.142	3.500	809.925	-2.00
-3.500	809.016	-2.00	81+00.000	809.486	809.449	0.037	3.500	809.016	-2.00
-3.500	807.980	-2.00	81+20.000	808.450	808.493	-0.043	3.500	807.980	-2.00
-3.500	806.811	-2.00	81+40.000	807.281	807.287	-0.006	3.500	806.811	-2.00
-3.500	805.510	-2.00	81+60.000	805.980	805.964	0.016	3.500	805.510	-2.00
-3.500	804.014	-2.00	81+80.000	804.484	804.056	0.429	3.500	804.014	-2.00
-3.500	801.389	-2.00	82+00.000	801.859	801.692	0.167	3.500	801.389	-2.00
-3.500	799.226	-2.00	82+20.000	799.696	799.669	0.027	3.500	799.226	-2.00
-3.500	798.153	-2.00	82+40.000	798.623	798.501	0.122	3.500	798.153	-2.00
-3.500	797.600	-2.00	82+60.000	798.070	797.786	0.284	3.500	797.600	-2.00
-3.500	797.153	-2.00	82+80.000	797.623	797.317	0.306	3.500	797.153	-2.00
-3.500	796.813	-2.00	83+00.000	797.283	797.137	0.145	3.500	796.813	-2.00
-3.500	796.578	-2.00	83+20.000	797.048	796.955	0.094	3.500	796.578	-2.00
-3.500	796.450	-2.00	83+40.000	796.920	796.865	0.056	3.500	796.450	-2.00
-3.500	796.412	-2.00	83+60.000	796.882	796.861	0.021	3.500	796.412	-2.00
-3.500	796.438	-2.00	83+80.000	796.908	796.843	0.065	3.500	796.438	-2.00
-3.500	796.525	-2.00	84+00.000	796.995	796.863	0.132	3.500	796.525	-2.00
-3.500	796.626	-2.00	84+20.000	797.096	797.021	0.076	3.500	796.626	-2.00
-3.500	796.690	-2.00	84+40.000	797.160	797.123	0.037	3.500	796.690	-2.00
-3.500	796.326	-2.00	84+60.000	796.796	796.847	-0.051	3.500	796.326	-2.00
-3.500	795.147	-2.00	84+80.000	795.617	795.652	-0.035	3.500	795.147	-2.00
-3.500	793.851	-2.00	85+00.000	794.321	794.241	0.079	3.500	793.851	-2.00
-3.500	792.864	-2.00	85+20.000	793.334	793.168	0.166	3.500	792.864	-2.00
-3.500	792.189	-2.00	85+40.000	792.659	792.608	0.051	3.500	792.189	-2.00
-3.500	792.023	-2.00	85+60.000	792.493	792.470	0.024	3.500	792.023	-2.00
-3.500	792.005	-2.00	85+63.757	792.475	792.471	0.004	3.500	792.005	-2.00

8.2.4 Pedreira, Areal, Material de Empréstimo e Terraplenagem

As jazidas utilizadas na execução da obra indicada pelos técnicos do município de Guaraciaba indicados na tabela a seguir:

Tabela 2: Material de Empréstimo.

Destino	DMT (KM)	Localizção	MATERIAL
Britador da Sananduva	38,00	Sananduva - RS	BRITA/MACADAME
Araucária - PR	58,50	Caseiros - RS	CBUQ

8.2.5 Bota-Fora

O descarte dos resíduos deverá seguir a legislação vigente, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Alguns dos locais aptos a receber os resíduos de construção civil no estado de Santa Catarina foi indicado pelos técnicos do município de Barão indicados na tabela a seguir:

Tabela 3: Bota-fora.

Origem	DMT (KM)	Localizção	MATERIAL
Tupanci do Sul	2,00	Tupanci do Sul	BOTA-FORA

8.3 Projeto de pavimentação

O Projeto de pavimentação tem como objetivo definir uma estrutura que suporte, durante o período de sua vida útil, as solicitações do tráfego, com conforto e segurança aos usuários.

O Projeto de Pavimentação caracteriza-se pela construção do pavimento da Linha Olímpio

8.3.1 Solução

As soluções apontadas estão baseadas no preenchimento com revestimento asfáltico.

Foram adotados os seguintes parâmetros para dimensionamento do pavimento:

N=3,0X10^5

ISC=12%

Pavimento Adotado:

Revestimento: 5,0 cm de CBUQ.

Base:15,00 cm de Brita Graduada Simples.

Sub-base: 20,00 cm de Macadame Seco.

Subleito: de solo local.

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL

N = $3{,}0x10^5$

Revestimento

Material= CBUQ

KR = 2

R = 5.0 cm

H20 = 25.0 cm

Base

Material= BGS

KB = 1

B = 15.0 cm

Hn = 25.0 cm

Sub-base

Material= MACADAME SECO

KSB = 1

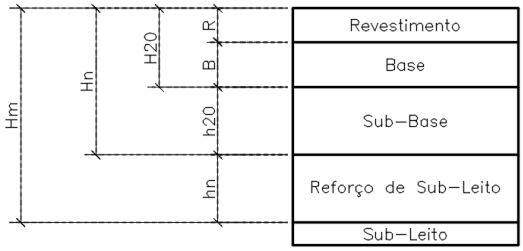
h20 = 20.0 cm

Hm = 44.0 cm

R*KR + B*KB ≥ H20

R*KR + B*KB + h20*kSB ≥ Hn

R*KR + B*KB + h20*kSB +...+ hn*Kref ≥ Hm



Alturas das camadas adotadas

R =	5.0 cm	CBUQ
B =	15.0 cm	BGS (CBR ≥ 80%)
h20 =	20.0 cm	MACADAME SECO (CBR ≥ 20%)

8.3.1.1 Materiais

Os materiais para a pavimentação são provenientes das seguintes localidades:

O material para do sub-leito: local;

O material para sub-base: Britador (Região) a 38,00 km de distância;

O material para base: Britador (Região) a 38,00 km de distância;

O material para concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ (faixa C): Caseiros a 58,50 km de distância.

O material ligante (CAP-50/70) / Impermeabilizante: Caseiros a 58,50 km de distância.

8.3.2 Pintura de Ligação

Deverá ser realizada uma pintura de ligação do concreto asfáltico com material ligante, deve ser utilizado o seguinte tipo:

Emulsões asfálticas, tipo RR-1C que conforme cita a Especificação de serviço 145/2012 a taxa recomendada de ligante é de 0,3 a 0,4 l/m².

Antes da aplicação do ligante a pista deverá ser varrida para que elimine qualquer tipo de material solto.

8.3.3 Imprimação

Para a imprimação deverá ser realizada para permitir a coesão superficial, impermeabilização e aumentar a aderência entre a base e o revestimento, podendo ser utilizados o seguinte tipo:

O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97.

Conforme cita a NORMA DNIT 144/2014-ES taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

8.3.3.1 Quantidades e materiais

As quantidades e detalhes estão inseridos nas pranchas.

9 PROJETO DE DRENAGEM

9 PROJETO DE DRENAGEM

9.1 Introdução

O projeto de drenagem corresponde ao detalhamento dos dispositivos de drenagem superficial, necessários à captação e condução das águas que tendem a atingir o corpo da rodovia. Os dispositivos projetados constam no 736/2013 "Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT", ou são detalhados individualmente conforme necessidades do projeto definidos nos estudos topográficos, projeto geométrico e nas inspeções de campo.

9.2 Estudo hidrológico

A hidrologia é a ciência que estuda a água sobre a Terra, suas propriedades. ocorrência, circulação e distribuição. O princípio da hidrologia está ligado ao planejamento, dimensionamento, construção e operação de obras hídricas para adequado reservatório e encaminhamento das águas. Um estudo hidrológico baseia-se na caracterização fisiográfica e climatológica, como, por exemplo, o tamanho da área de drenagem, tipos e ocupação do solo, e em dados de demanda de irrigação, dados pluviométricos e fluviométricos.

Para realizar o estudo hidrológico de uma região, é preciso ter informações da bacia hidrográfica que abastece a localidade, dados de precipitação e fluviométrica para obter parâmetros que possibilitem a determinação da vazão e assim selecionar e dimensionar os elementos de

drenagem adequados para atender a demanda e assim proteger a obra dos efeitos maléficos das águas superficiais.

9.3 Bacia hidrográfica

Bacia hidrográfica é uma área ou região de drenagem de um rio principal. que dá o nome à bacia e seus afluentes. que capta as águas superficiais e faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída. seu exultório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes de uma rede de drenagem, área definida topograficamente drenada por um curso d'água, de forma tal que toda a vazão efluente seja descarregada por uma simples saída. A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que direcionam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

9.3.1 Drenagem Superficial

A drenagem superficial tem por objetivo a interceptação e condução das águas provenientes de áreas adjacentes, encostas, taludes ou da própria pista de rolamento, ao deságue seguro, preservando-se o corpo estradal do efeito destrutivos das águas.

A drenagem será feita com meio-fio e bocas de lobo, existe uma rede no ponto mais baixo para onde a água captada será direcionada.

Os dispositivos adotados encontram-se no projeto de drenagem.

10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

10.1 Introdução

O projeto de sinalização engloba a fase de sinalização definitiva, constituída da sinalização vertical e horizontal.

Este projeto segue o padrão brasileiro de sinalização, sendo este regido pela Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 e complementado com o manual DNIT IPR-743 “Manual de Sinalização Rodoviária”.

10.2 Sinalização de Obras

10.2.1 Obra (Provisória)

As operações de construção são normalmente temporárias, mas requerem medidas de controle de trânsito. Para tal, o tráfego sofrerá alterações provisórias, seguindo-se as orientações dos sinais de advertência, regulamentação e indicação.

10.2.2 Zona de Controle de Tráfego

É a distância entre o primeiro sinal de advertência e o ponto, além da área dos serviços, em que o trânsito deixa de ser afetado.

10.2.3 Área de Advertência

Neste trecho, são utilizados sinais de advertência de obra e de mudança da condição da pista, além de sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios. Para a obra em questão, devido à

inviabilidade de desvio, as obras serão executadas sem a paralisação do tráfego.

10.2.4 Sinalização Vertical (Definitiva)

Sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários. Este serviço será executado pela secretaria de trânsito do município.

10.2.5 Sinalização Horizontal (Definitiva)

Sinalização viária estabelecida através do conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários. Este serviço será executado pela secretaria de trânsito do município.

11 MÉTODOS EXECUTIVOS

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

11 MÉTODOS EXECUTIVOS

Este capítulo do memorial descritivo visa fundamentar os métodos executivos durante a execução dos serviços de Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem e Sinalização.

11.1 Drenagem

Compreenderão dos serviços de escavação, retiro e bota-fora, das valas de assentamento de canalização e caixas, de modo a atingir os gabaritos necessários à sua execução.

Deverá haver a substituição das tubulações existentes. Deverão ser removidos os materiais de baixo suporte das valas e substituídos por material de melhor suporte (aterro ou brita) de modo a manter o subleito homogêneo. Os taludes resultantes dos cortes deverão ficar com inclinação 1,5:1 e terem início da sua base após valas, drenos ou canalizações. As cercas atingidas deverão ser recompostas.

Os gabaritos a serem adotados para a escavação serão, em princípio, o diâmetro nominal dos tubos acrescidos de 75 cm. Caso necessário, poderá ocorrer escoramento de valas. As valas deverão ser devidamente esgotadas e drenadas, devendo-se proteger adequadamente as redes, em implantação ou existentes, do depósito de materiais sólidos, permitindo-se somente o escoamento das águas. Conforme o trecho a ser escavado, esta poderá ser mecanizada ou manual, com ou sem escoramento e esgotamento, de responsabilidade do executor, de modo a propiciar o melhor trabalho com

menor risco, estando incluso no serviço. Quando da escavação deverão ser contatadas as concessionárias de serviços públicos, para verificação das demais redes, devendo-se proteger adequadamente estas, sem a sua interrupção. Ocorre a incidência de rocha nos cortes, devendo-se prever detonação em rocha dura, com projeto específico elaborado por profissional habilitado, providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco.

O reaterro deverá ser executado até 0,30 m acima do dorso do tubo, com material devidamente selecionado, isento de corpos estranhos. Nos trechos de acesso de veículos, deverão ser imediatamente reaterrados com os devidos cuidados.

11.1.1 Definição

- **Escavação:** será considerada os segmentos de vala, em que a implantação de redes requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto que definem o greide.
- **Aterros:** serão os segmentos de vala cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de escavação e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto que definem o greide ou proveniente de outro local.
- **Lastro de brita:** será a camada final executada com pedras provenientes do britador, mecanicamente espalhada até preencher os vazios.

- **Bota-fora:** será o material excedente resultante da escavação das valas.

11.2 Pavimentação

11.2.1 Terraplanagem

11.2.1.1 Definição

- **Cortes:** serão considerados os segmentos de via, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto que definem o greide.
- **Aterros:** serão os segmentos de via cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes, e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto que definem o greide.
- **Bota-fora:** será o material excedente resultante da escavação dos cortes.

11.2.1.2 Serviços Preliminares

Os serviços iniciais de terraplanagem deverão seguir as especificações do DNIT ES-104/2009 (Serviços Preliminares).

A área destinada à pavimentação deverá ser limpa nas faixas de bordo, removendo-se a vegetação existente, destocando-se as raízes, caso necessário e removendo-se a camada superficial, de modo a expor o terreno

natural. Árvores de porte médio e grandes, dentro do trecho de obra, deverão ser removidas com destocamento. Tais materiais decapados deverão ser removidos do local como bota-fora. As cercas existentes que invadem a área destinada a estrada deverão ser removidas e colocadas à disposição dos moradores.

As laterais do greide existente deverão ser removidos os materiais de baixo suporte e substituídos por material de melhor suporte (rocha proveniente dos cortes) de modo a manter o subleito homogêneo. Taludes laterais existentes, não atingidos pela terraplanagem, mas com inclinação não compatível como solo, deverá ser ajustado, de modo a evitar queda de materiais sobre a cancha ou perda de estabilidade lateral a estrada.

11.2.1.3 Cortes

Os serviços de corte na terraplanagem deverão seguir as especificações do DNIT ES-106/2009 (Cortes).

Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão tratores equipados com lâminas, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores. As operações de cortes compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras e retirada das camadas de má

qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada, ou da rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto. Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será depositado em local previamente escolhido para sua oportuna utilização. Atendido o projeto e, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, com suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio. As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado acima, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região. Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito. Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais. Ocorre a incidência de rocha nos cortes, devendo-se prever detonação em rocha dura, com projeto específico elaborado por profissional

habilitado, providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco.

11.2.1.4 Aterros

Os serviços de aterro na terraplanagem deverão seguir as especificações do DNIT ES-108/2009 (Aterros).

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados e de jazidas, devidamente selecionados. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC < 9%) e expansão maior do que 4%. Onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego destes. A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas às condições locais e a produtividade exigida, poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios. As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos, constantes do projeto, e compreenderão: descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem; descarga, espalhamento,

conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação. Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida. No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal. A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão proceder a conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa, e/ou a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água.

11.2.2 Pavimentação

11.2.2.1 Reforço do Subleito

Os serviços de reforço de Subleito deverão seguir as especificações do DNIT ES-138/2010 (Reforço do subleito).

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

11.2.2.2 Regularização do Subleito

Os serviços de regularização do subleito deverão seguir as especificações do DNIT ES-137/2010 (Regularização do Subleito).

Operação destinada a conformar o leito da rua, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais de primeira qualidade. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, procede-se escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização: motoniveladora pesada com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático e grade de discos. Os equipamentos de compactação e misturas são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado. Durante a terraplenagem e regularização do subleito a pista deverá ser mantida em condições de trânsito, através da colocação de saibro ou brita pela Empreiteira, inclusive nos acessos dos imóveis. Deverá ser observada a inclinação dos taludes de aterro e corte, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, com inclinações e proteções contra erosão compatíveis.

11.2.2.3 Sub-base

Os serviços de Sub-base deverão seguir as especificações do DNIT ES-139/2010 (Sub-base).

Camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

11.2.2.4 Base

Os serviços de base deverão seguir as especificações do DNIT ES-141/2010 (Base).

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada

11.2.2.5 Imprimação

Os serviços de Imprimação deverão seguir as especificações do DNIT ES-144/2014 (Imprimação).

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

A camada de aplicação deve ser uniforme e sem excessos, de asfalto diluído CM-30. Para a limpeza da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo a operação ser executada manualmente.

11.2.2.6 Pintura de Ligação

Os serviços de Pintura de Ligação deverão seguir as especificações do DNIT ES-145/2012 (Pintura de Ligação).

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre toda a superfície, anterior à execução da camada betuminosa final, objetivando promover aderência entre a camada anterior e a camada superior de material betuminoso, com emulsão asfáltica, do tipo RR-1C. Os equipamentos são idênticos ao da imprimação e os procedimentos de execução também. Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços.

11.2.2.7 Concreto Asfáltico

Os serviços de Pintura de Ligação deverão seguir as especificações do DNIT ES-145/2012 (Pintura de Ligação).

Concreto Asfáltico é a mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso CAP-50/70, do espalhamento e compressão à quente, espalhada e compactada a quente.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes: depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme; caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc - não serão permitidos); equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos; as acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a

mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade; equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm². Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem

perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento. Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização. Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços. A camada resultante final deverá ter espessura mínima conforme projeto.

11.2.3 Sinalização

11.2.3.1 Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical de Obras segue o disposto na Instrução de Serviço DNIT 101/2009 – ES – Obras Complementares – Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Vertical.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas de aço Número 16, galvanizadas, com dimensões conforme projeto (diâmetro = 60cm). A película será retrorrefletiva tipo I. Suporte de madeira de lei tratada seção 8 x 8cm. O verso da placa receberá uma demão de tinta esmalte preto fosco. As balizas serão fixadas nos acostamentos, fazendo-se um furo de diâmetro compatível com 75 cm de profundidade, preenchendo com concreto Fck 20 MPa, realizando-se posteriormente o acabamento. A placa será fixada com

parafusos galvanizados, com diâmetro de 5/16 polegadas por 63 mm, com porca e arruela, atravessando a baliza através de furos. Deverá ser respeitada altura livre mínima de 2,10m. A extremidade das placas deverá ficar a 1,20 m do bordo da pista.

11.2.3.2 Sinalização Horizontal

A Sinalização Horizontal de Obras segue o disposto na Instrução de Serviço DNIT 100/2018 – ES – Obras Complementares – Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Horizontal.

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, a tinta será acrílica de demarcação viária, a base de acrilatos, retrorrefletivas (adição de microesferas de vidro), resistente a dois anos de duração, na branca ou cor amarelo âmbar. Em todas as sinalizações a tinta deve recobrir perfeitamente o pavimento e secar dentro de 30 minutos. A sinalização será constituída de faixas de divisão de fluxos simples de 15 cm de largura contínuas na cor amarelo e faixas simples de bordo de 10 cm de largura contínuas na cor branca, conforme projeto. As superfícies devem estar limpas e isentas de pó. A tinta deverá ser aplicada a pistola utilizando-se gabaritos e limitadores de área a pintar. No eixo da pista serão instaladas tacha birrefletivos (amarelos de eixo com refletor amarelo para fluxos opostos) a cada 4 metro, ambos assentados por sobre o pavimento asfáltico com cola e pinos.

12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O Eng.º Robson Alex Castro Soares e o Eng.º Tiago Rodrigues Borges, responsáveis pelos Projetos de Pavimentação, Projeto de Drenagem, Projeto de Sinalização, Projeto de Terraplenagem e Pavimentação, Orçamento, Especificações e Plano de Execução, e a empresa **ENGEMOST SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA.**, aqui representada pelos seus responsáveis técnicos, Eng.º Robson Soares e Eng.º Tiago Borges, declaramos que acompanhamos todas as etapas do projeto desde a concepção ao produto final do projeto executivo, e que obedecem rigorosamente às normas técnicas e instruções de serviços (IS) em vigor, etapas necessárias para a elaboração do projeto executivo para construção de Pavimentação asfáltica, da estrada municipal no município de Tupanci do Sul/RS, e assumimos total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Canoas, 18 de janeiro de 2021.

Robson Soares
Responsável Técnico – CREA-RS 187.192

TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051

Assinado de forma digital por TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051
Dados: 2022.01.18 12:30:50 -03'00'

Tiago Borges
Responsável Técnico – CREA-RS 154.518

13 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO

13 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO

Informações técnicas eventualmente obtidas durante a realização das atividades envolvidas neste memorial, como especificação, funcionamento, organização ou desempenho da empresa cliente serão tidas como confidenciais e sigilosas sempre que tal condição for solicitada.

A ENGEMOST Soluções em Engenharia apresenta a **Projeto Final de Engenharia: Projeto Executivo – MEMORIAL DESCRITIVO,** referente a Elaboração do projeto executivo para construção de Pavimentação asfáltica, Pavimentação asfáltica, da estrada municipal no município de Tupanci do Sul/RS.

Este relatório possui 138 páginas, incluindo esta, numeradas sequencialmente.

Canoas, 18 de janeiro de 2021.

_____

Robson Soares
Responsável Técnico – CREA-RS 187.192

TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051

Assinado de forma digital por TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051
Dados: 2022.01.18 12:30:30 -03'00'

_____

Tiago Borges
Responsável Técnico – CREA-RS 154.518



INÍCIO: ESTACA 6+940
TÉRMINO: 7+700

INÍCIO DO TRECHO: ESTACA 6+940
FIM DO TRECHO: ESTACA 7+700
EXTENSÃO DO TRECHO: 760 METROS
LARGURA DA PISTA: 7 METROS + 2 METROS ACOSTAMENTO

OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.
3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.
4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

../logo melhor.PNG

PRANCHA
03

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO GEOMÉTRICO

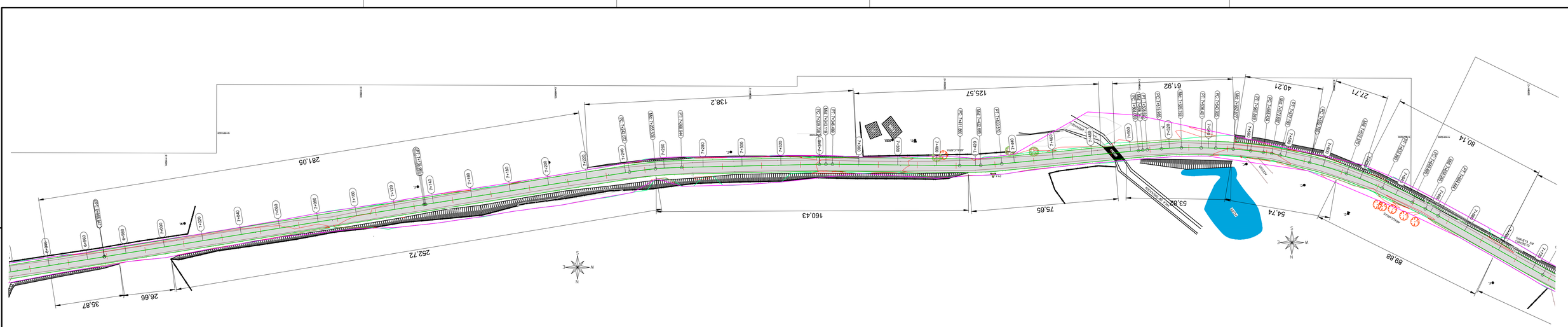
ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

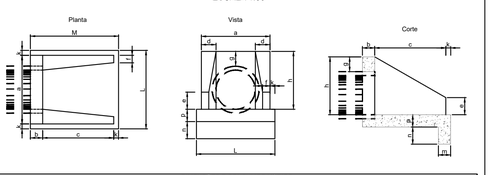
REVISÃO
00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518



INÍCIO: ESTACA 6+940
TÉRMINO: 7+700

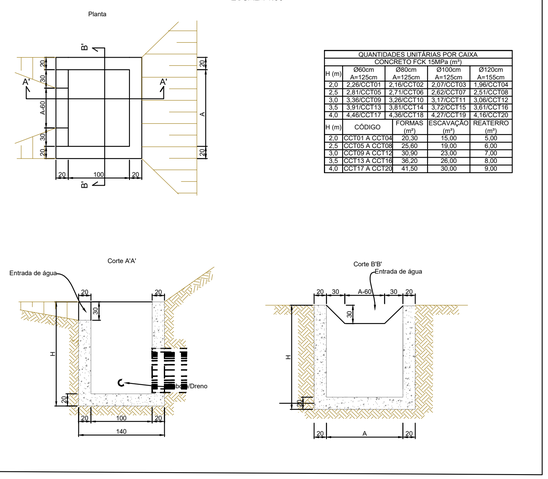
DETALHE BOCA DE BSTC
ESCALA 1:50



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS														Concreto Simples	
Dimensões (cm)														Formas	Concreto
Ø - BC	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M	m2/m	m3/m
40 - BC 0	80	20	90	20	15	10	20	66	5	20	20	20	90	115	2,29	0,423
60 - BC I	110	20	125	25	25	10	30	88	10	23	33	23	130	155	4,17	0,932
80 - BC II	140	25	145	30	35	15	30	120	10	25	35	25	160	180	6,83	1,619
100 - BC III	170	30	165	35	50	20	30	142	10	27	37	27	190	205	9,68	2,514
120 - BC IV	200	40	180	40	60	25	30	163	10	28	38	28	220	230	12,61	3,638
150 - BC V	230	40	210	40	70	30	30	195	10	30	30	30	250	260	17,02	4,91

Concreto FCK >= 15MPa
Lastro em concreto magro

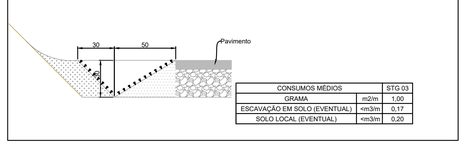
CAIXA COLETORA DE TALVEGUE
ESCALA 1:50



QUANTIDADES UNITÁRIAS POR CAIXA				
CONCRETO FCK 15MPa (m³)				
H (m)	Ø60cm A=125cm	Ø80cm A=125cm	Ø100cm A=125cm	Ø120cm A=155cm
2,0	2,26/CCT01	2,16/CCT02	2,07/CCT03	1,99/CCT04
2,5	2,81/CCT05	2,71/CCT06	2,62/CCT07	2,51/CCT08
3,0	3,36/CCT09	3,26/CCT10	3,17/CCT11	3,06/CCT12
3,5	3,91/CCT13	3,81/CCT14	3,72/CCT15	3,61/CCT16
4,0	4,46/CCT17	4,36/CCT18	4,27/CCT19	4,16/CCT20

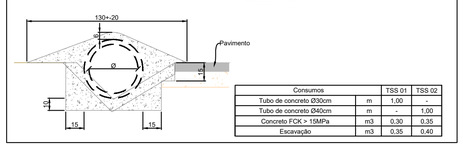
H (m)	CÓDIGO	FORMAS (m²)	ESCAVAÇÃO (m³)	REATERRO (m³)
2,0	CCT01 A CCT04	20,30	15,00	5,00
2,5	CCT05 A CCT08	25,60	19,00	6,00
3,0	CCT09 A CCT12	30,90	23,00	7,00
3,5	CCT13 A CCT16	36,20	26,00	8,00
4,0	CCT17 A CCT20	41,50	30,00	9,00

SARJETA - STG 03
ESCALA 1:25



CONSUMOS MÉDIOS		STG 03
GRAMA	m2/m	1,00
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	<m3/m	0,17
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	<m3/m	0,20

TRAVESSIA SOBRE SARJETA - TSS
ESCALA 1:25



Consumos		TSS 01	TSS 02
Tubo de concreto Ø30cm	m	1,00	-
Tubo de concreto Ø40cm	m	-	1,00
Concreto FCK > 15MPa	m3	0,30	0,35
Escavação	m3	0,35	0,40

OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.
3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.
4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	**EMISSÃO PARA APROVAÇÃO** DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

Logo melhor PNG

PRANCHA
05

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO DRENAGEM

ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

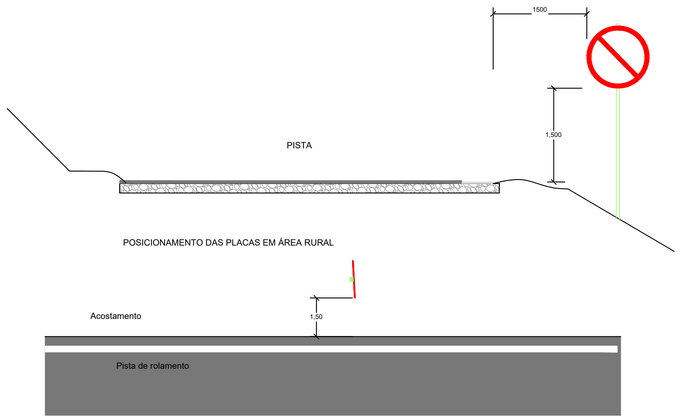
REVISÃO
00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

POSIÇÃO DA PLACA

S/ ESC.

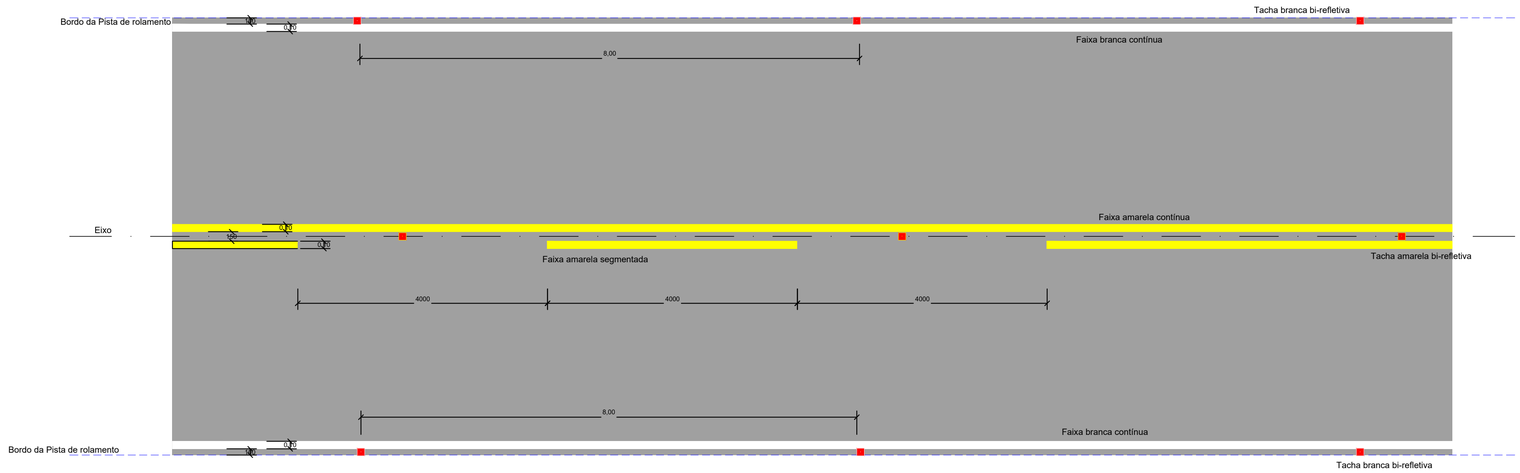
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



DETALHE DA PINTURA HORIZONTAL

S/ ESC.

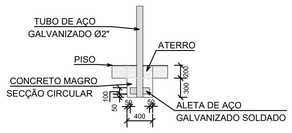
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



FIXAÇÃO DO SUPORTE SIMPLES

S/ ESC.

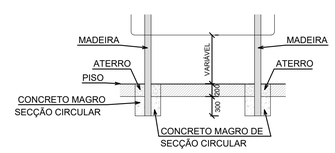
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



FIXAÇÃO DO SUPORTE DUPLO

S/ ESC.

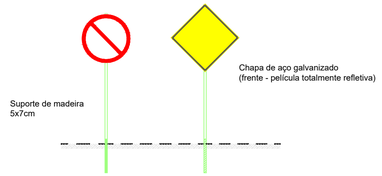
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PLACAS FRENTE

S/ ESC.

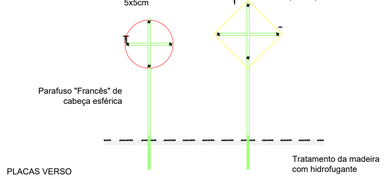
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PLACAS VERSO

S/ ESC.

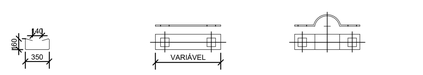
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



DETALHE DO PERFIL "C"

S/ ESC.

(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PERFIL C

DETALHE DO PERFIL "C" ESTRUTURADO EM AÇO GALVANIZADO

BARRA CHATA

BARRA CHATA EM AÇO GALVANIZADO A QUENTE PARA FIXAÇÃO EM POSTE DE MADEIRA

MEIA–LUA

DETALHE DO PERFIL "C" ESTRUTURADO EM AÇO GALVANIZADO

PINTURA E TACHÕES

COR	PINTAR (m²)
BRANCA	152,00
AMARELA	228,00
TACHA BRANCA	190,00 und
TACHA AMARELA	190,00 und

QUADRO DE PLACAS			
PARE	R1 (parada obrigatória) Fundo vermelho, orla branca e texto branco	Octogonal L= 31cm	2 und
	R7 (proibido ultrapassar) Fundo branco, orla e tarja vermelha e sinal preto	Circular D= 80cm	16 und
40	R19-4 (40Km/h) Fundo branco, orla vermelha e texto preto	Circular D= 80cm	8 und
30	R19-4 (30Km/h) Fundo branco, orla vermelha e texto preto	Circular D= 80cm	2 und
	A-2a (curva a esquerda) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	8 und
	A-2b (curva a direita) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	6 und
	A-3a (Curva sinuosa a esquerda) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-3b (Curva sinuosa a direita) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-1a (Curva acentuada a esquerda) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-1b (Curva acentuada a direita) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-8 (Interseção em "T") fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-21e (ponte) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und

A diagramação das placas deve ser verificada no Manual de Sinalização do DNIT
As placas devem ser do tipo totalmente refletivas.

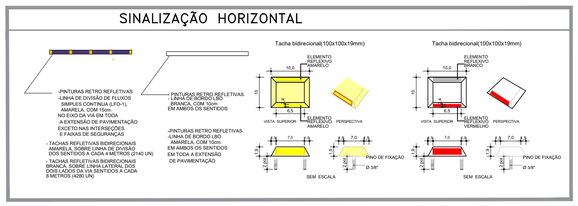
OBSERVAÇÕES:

1 - MEDIDAS NÃO INDICADAS CORRESPONDEM A METROS.
2 - A FIXAÇÃO DAS PLACAS SEGUE A NBR 15591:2015 DA ABNT.
3 - FIXAÇÃO DAS PLACAS EM DISCO E QUADRADAS: 6 PARAFUSOS FRÂNCES ¼" ACOMPANHADO DE PORCA, ARRUELA LISA E DE PRESSÃO GALVANIZADOS A QUENTE.
4 - FIXAÇÃO DAS PLACAS RETANGULARES: 12 PARAFUSOS FRÂNCES ¼" ACOMPANHADO DE PORCA, ARRUELA LISA E DE PRESSÃO GALVANIZADOS A QUENTE.
5 - A UNIÃO DO PERFIL "C" À CHAPA DEVE SER FEITA COM ADESIVO ESTRUTURAL.
6 - MEIA-LUA EM AÇO GALVANIZADO A QUENTE PARA FIXAÇÃO EM TUBO.
7 - BARRA CHATA EM AÇO GALVANIZADO A QUENTE PARA FIXAÇÃO EM POSTE DE MADEIRA.
8 - TODAS AS PLACAS SERÃO EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO (ABNT 13275).
9 - AS ALTURAS DAS PLACAS DEVEM SER DE 1,20M A PARTIR DO BORDO DA RODOVIA, COM AFASTAMENTO DE 2,00M DA BORDA DA PISTA.3
10 - BANDEIRAS: DE ACORDO COM O MANUAL IPR 738 - MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS RODOVIÁRIAS.

A) DISPOSITIVO CONFECCIONADO EM TECIDO OU PLASTICO FLEXÍVEL, PRESO A SUPORTE RÍGIDO, DEVENDO TER FORMA QUADRADA, COM 0,60m DE LADO E COR VERMELHA.

B) A BANDEIRA DEVE SER OPERADA POR UM OPERARIO SINALIZADOR, COM A FUNÇÃO DE PARAR O FLUXO DE TRÁFEGO, DAR INFORMAÇÃO DE SEGUIR E ADVERTIR MOTORISTAS.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

Logo melhor PNG

ENDEREÇO

ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO

PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO

PROJETO GEOMÉTRICO

RESPONSAVEIS TÉCNICOS

Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

PRANCHA

01

ARQUIVO
ENG_05_0222_DE-01-SINALIZAÇÃO_01_06_800

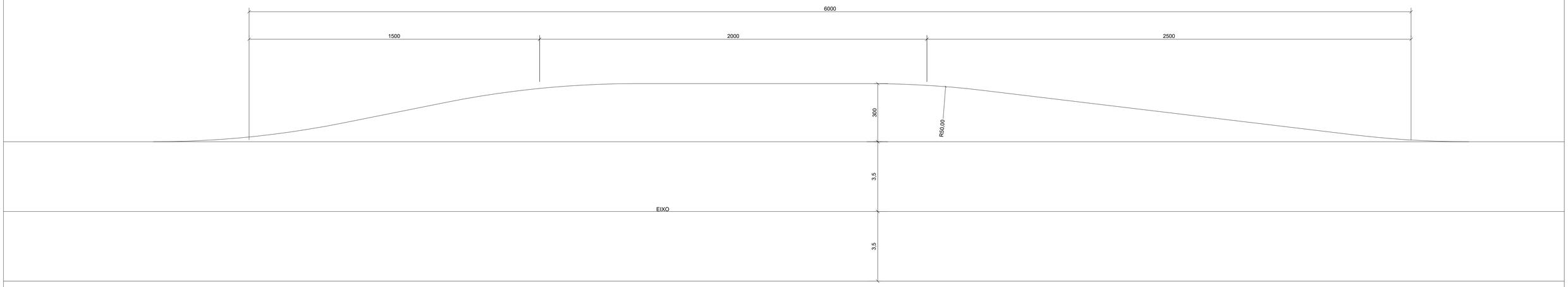
ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

REVISÃO
00

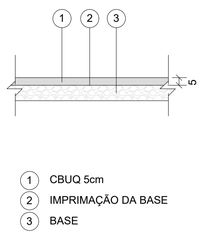
DETALHE DOS REFUGIOS

ESC.: 1:100



DETALHE - PISTA

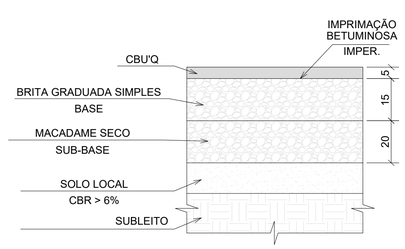
ESC.: 1:25

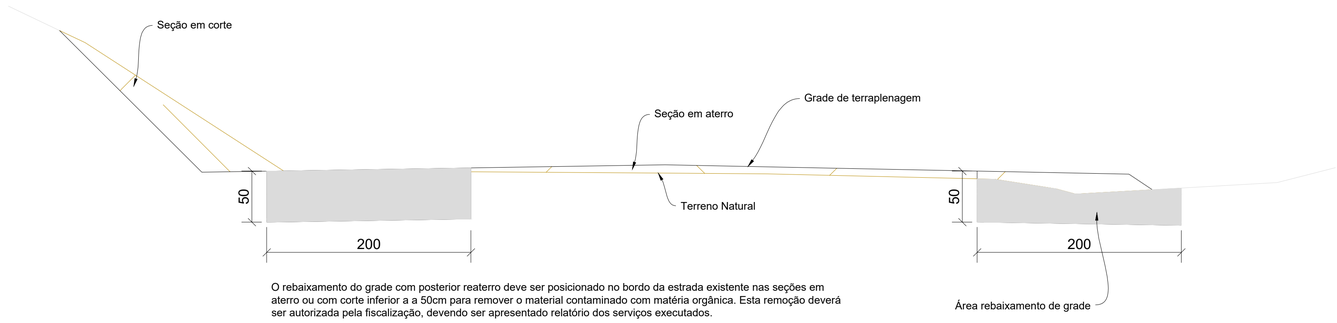


1. CBUQ 5cm
2. IMPRIMAÇÃO DA BASE
3. BASE

DETALHE 1 - PAVIMENTO ASFÁLTICO

ESC.: 1:25



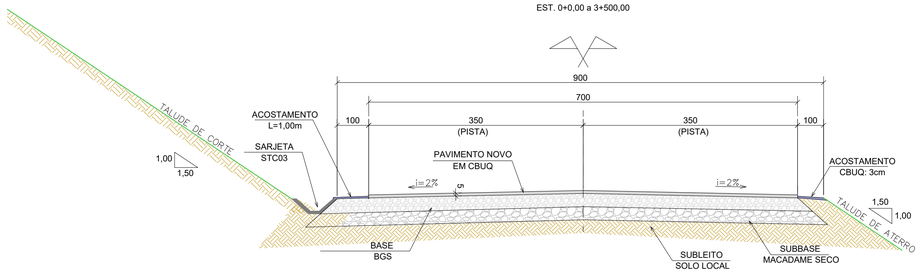


O rebaixamento do grade com posterior reaterro deve ser posicionado no bordo da estrada existente nas seções em aterro ou com corte inferior a a 50cm para remover o material contaminado com matéria orgânica. Esta remoção deverá ser autorizada pela fiscalização, devendo ser apresentado relatório dos serviços executados.

SEÇÃO TIPO

ESC.: 1:50

EST. 0+0,00 a 3+500,00



Item	Descrição	Especificação	Espessura	Legenda
1	Sub-leito regularizado e compactado 95% PN	DNIT 137/2010	-	
2	Camada de macadame seco preenchido com brita	DER-ES-P-03/92	20cm	
3	Camada de Brita Graduada	DNIT 141/2010	15cm	
4	Imprimação	DNIT 144/2012	-	
5	Pintura de ligação	DNIT 145/2012	-	
6	Camada de Concreto Asfáltico Usinado à Quente	DNIT 031/2006	5cm	
7	Sarjeta triangular de concreto	DNIT 020/2004	-	
8	Reaterro com solo	-	-	
9	Proteção vegetal	-	-	
10	Acostamento: Concreto Asfáltico Usinado à Quente	DNIT 031/2006	3cm	

OBSERVAÇÕES:

1 - PAVIMENTO DE CBUQ.
2 - MEDIDAS COM UNIDADES NÃO-INDICADAS CORRESPONDEM A CENTÍMETROS.
3 - A ESTRUTURA DO PAVIMENTO FOI DIMENSIONADA SEGUINDO O MÉTODO DO CBR.
4 - OS REFÚGIOS DEVEM SER IMPLANTADOS AMBOS OS LADOS A CADA 500m A POSIÇÃO PODE SER ALTERADA DE ACORDO COM A NECESSIDADE LOCAL.

00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PAMSSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

...logo melhor.PNG

PRANCHA
01

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

ARQUIVO

DESENHO
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

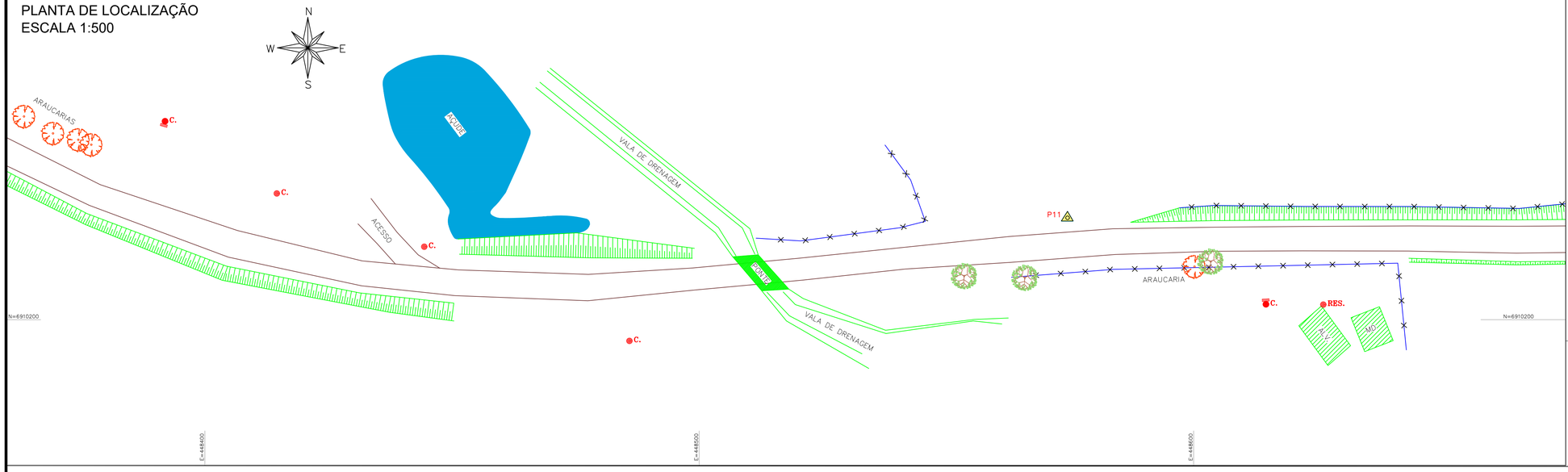
ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

REVISÃO
00

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:500



CONVENÇÕES

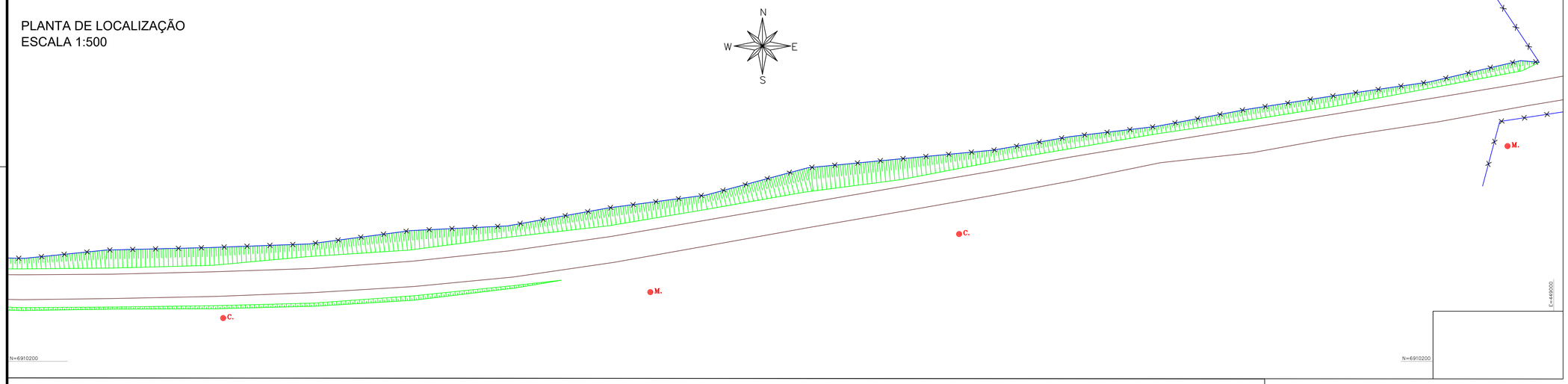
0,00	NIVEL LOCALIZADO
M. C. P. AT — BT — TEL.	POSTE,POSTE C/LUMINÁRIA POSTE C/TRANSFORMADOR POSTE,MADEIRA-CONCRETO-FERRO ALTA OU BAIXA TENSÃO OU TELEF.
	CERCA DE ARAME
	MURO
	CERCA DE MADEIRA OU TAPUME
	GRADIL OU GRADE
	VALETA DE DRENAGEM
	EDIFICAÇÃO DE ALVENARIA

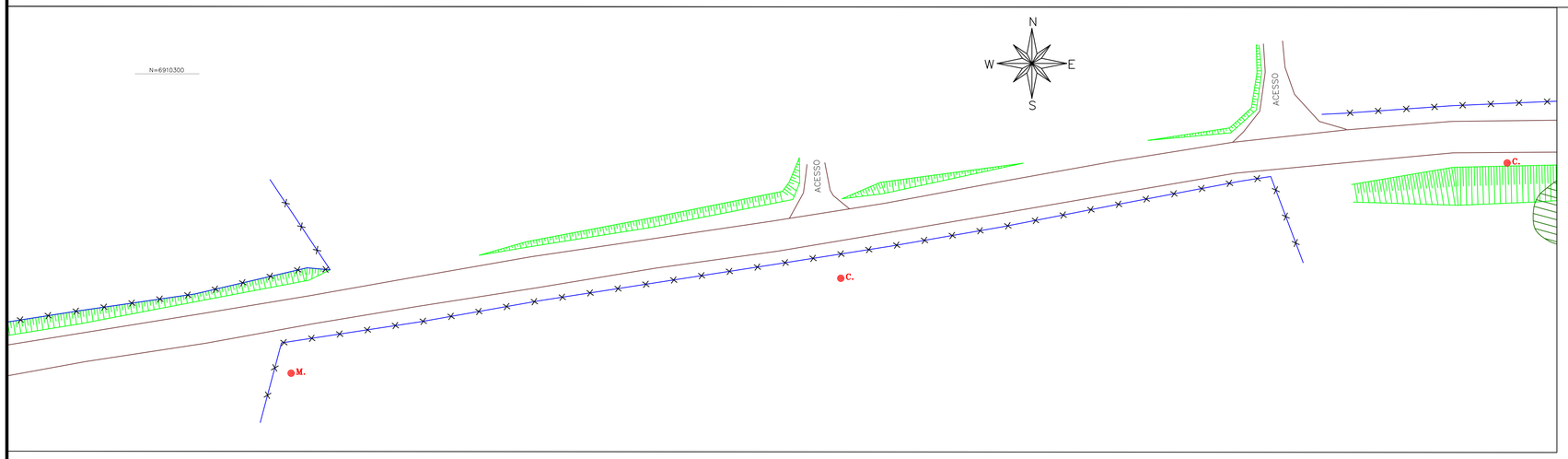
P.Ô.	PARADA DE ÔNIBUS TELEFONE PÚBLICO
	BORDA DA PISTA MEIOS-FIOS
	BOCA DE LOBO CAIXA PLUVIAL
VARIADAS PLATANO	ARVORES
M2	MANCHA VEGETAL
COQUEIRO FIQUEIRA	ARVORES
	CURVAS DE NIVEL
MARCO 01	MARCO EXISTENTE

	BARRANCO / TALUDE
	ACUDE
	BANHADO/CAMPO ALAGADO
	TUBULAÇÃO PLUVIAL TUBULAÇÃO CLOACAL
LOCAL:	DIMENSOES CONF. LOCAL
MATR.:	DIMENSOES CONF. MATRICULA
R1	VERTICES POLIG. REMANESCENTE
	DIVISA CONF. LOCAL
	DIVISA CONF. MATRICULA
	POLIG. REMANESCENTE

DIÂMETRO/COMPRIMENTO/DECLIVIDADE(%)

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:500





REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.570-000
CNPJ: 90484320/0001-57

..\logo melhor.PNG

PRANCHA
03

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

ARQUIVO
ENG_05_0222_DE-01-TOPOGRAFICO_0...15_R00

ESCALA
1:500

DATA
19/12/2021

REVISÃO

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

VOLUME TOTAL

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
68+0,00	0,00	2,59	-17.64	-25,88	-5111,08	-381,36	-4729,72
68+20,00	1,76	0,00	-43.13	-0,01	-5093,44	-355,48	-4737,95
68+40,00	2,55	0,00	-42.93	-0,32	-5050,31	-355,47	-4694,83
68+60,00	1,74	0,03	-43.91	-0,32	-5007,38	-355,16	-4652,22
68+80,00	2,65	0,00	-86.25	0,00	-4963,47	-354,84	-4608,63
69+0,00	5,98	0,00	-118.32	0,00	-4877,22	-354,84	-4522,38
69+20,00	5,85	0,00	-86.65	0,00	-4758,91	-354,84	-4404,07
69+40,00	2,81	0,00	-41.41	-0,20	-4672,26	-354,84	-4317,42
69+60,00	1,33	0,02	-25.42	-1,30	-4630,85	-354,64	-4276,21
69+80,00	1,21	0,11	-35.17	-1,67	-4605,43	-353,34	-4252,09
70+0,00	2,31	0,06	-43.59	-0,68	-4570,26	-351,67	-4218,60
70+20,00	2,05	0,01	-39.39	-0,51	-4526,67	-350,98	-4175,69
70+40,00	1,89	0,04	-25.54	-2,69	-4487,29	-350,47	-4136,81
70+60,00	0,67	0,23	-7.92	-10,58	-4461,75	-347,78	-4113,97
70+80,00	0,12	0,83	-14.83	-12,66	-4453,82	-337,20	-4116,62
71+0,00	1,36	0,44	-63.64	-4,37	-4438,99	-324,55	-4114,45
71+20,00	5,00	0,00	-119.79	0,00	-4375,35	-320,17	-4055,18
71+40,00	6,97	0,00	-124.05	0,00	-4255,56	-320,17	-3935,39
71+60,00	5,43	0,00	-102.53	0,00	-4131,51	-320,17	-3811,34
71+80,00	4,82	0,00	-122.33	0,00	-4028,98	-320,17	-3708,81

VOLUME TOTAL

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
72+0,00	7,41	0,00	-163.44	0,00	-3906,65	-320,17	-3586,48
72+20,00	8,93	0,00	-149.88	0,00	-3743,21	-320,17	-3423,04
72+40,00	6,05	0,00	-103.79	0,00	-3593,33	-320,17	-3273,16
72+60,00	4,32	0,00	-82.18	0,00	-3489,53	-320,17	-3169,37
72+80,00	3,89	0,00	-102.48	0,00	-3407,35	-320,17	-3087,18
73+0,00	6,35	0,00	-104.67	0,00	-3304,87	-320,17	-2984,70
73+20,00	4,11	0,00	-44.52	-1,11	-3200,19	-320,17	-2880,02
73+40,00	0,34	0,11	-3.40	-25,45	-3155,67	-319,06	-2836,61
73+60,00	0,00	2,43	0.00	-34,82	-3152,27	-293,60	-2858,67
73+80,00	0,00	1,05	-47.95	-10,48	-3152,27	-258,78	-2893,49
74+0,00	4,80	0,00	-64.11	-0,06	-3104,32	-248,30	-2856,02
74+20,00	1,62	0,01	-48.85	-0,06	-3040,21	-248,24	-2791,98
74+40,00	3,27	0,00	-62.12	-0,49	-2991,36	-248,17	-2743,19
74+60,00	2,94	0,05	-63.97	-0,49	-2929,24	-247,69	-2681,55
74+80,00	3,45	0,00	-65.29	0,00	-2865,27	-247,20	-2618,07
75+0,00	3,07	0,00	-52.55	0,00	-2799,98	-247,20	-2552,78
75+20,00	2,18	0,00	-45.34	0,00	-2747,43	-247,20	-2500,23
75+40,00	2,35	0,00	-24.61	-4,36	-2702,10	-247,20	-2454,90
75+60,00	0,11	0,44	-8.33	-5,53	-2677,49	-242,84	-2434,65
75+80,00	0,73	0,12	-41.89	-1,17	-2669,16	-237,32	-2431,84
76+0,00	3,46	0,00	-68.15	0,00	-2627,26	-236,15	-2391,12
76+20,00	3,35	0,00	-54.65	-0,02	-2559,12	-236,15	-2322,97
76+40,00	2,11	0,00	-86.68	-0,12	-2504,47	-236,13	-2268,34
76+60,00	6,55	0,01	-133.51	-0,10	-2417,78	-236,01	-2181,77
76+80,00	6,80	0,00	-111.24	-0,94	-2284,27	-235,91	-2048,36

OBSERVAÇÕES

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - OS ATERROS DE ACESSO DEVEM SER EXECUTADOS SIMULTANEAMENTE EM AMBAS AS EXTREMIDADES, EM CAMADAS COM ESPESSURA NÃO SUPERIOR A 20cm E COMPACTADOS COM EQUIPAMENTO MANUAL (SAPO).

3 - MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NO ATERRO:

A - DEVEM SER DE 1ª CATEGORIA.

B - DEVEM SER ISENTOS DE MATÉRIAS ORGÂNICAS E NÃO DEVEM SER CONSTITUIDOS DE TURFAS OU ARGILAS ORGÂNICAS.

C - O CORPO DO ATERRO DEVE APRESENTAR CAPACIDADE DE SUPORTE ADEQUADA (ISC>2%) E EXPANSÃO MENOR OU IGUAL A 4% QUANDO DETERMINADOS POR INTERMÉDIOS DOS SEGUINTES ENSAIOS:

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO A).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO A).

D - NA CAMADA FINAL DOS ATERROS SUA CAMADA SUPERFICIAL DEVE SER UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA DENSIDADE CORRESPONDENTE À ENERGIA DE COMPACTAÇÃO DO ENSAIO CONFORME NBR-6184 DE FORMA A GARANTIR UM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR) SUPERIOR A 7% (ISC>7) E DEVE APRESETAR EXPANSÃO <2%. AMBOS DEVEM SER CALCULADOS PELOS SEGUINTES ENSAIOS:

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO B).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO B).

4 - PARA O CORPO DOS ATERROS, NA UMIDADE ÓTIMA, MAIS OU MENOS 3%, ATÉ SE OBTER A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA CORRESPONDENTE A 100% DA MASSA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO REALIZADO PELA NORMA DNIT 164/2013-ME, MÉTODO A.

5 - PARA AS CAMADAS FINAIS, A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA DEVE CORRESPONDER A 100% DA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO DNIT 164/2013-ME, MÉTODO B.

6 - PROTEGER OS TALUDES CONTRA O EFEITO DA EROSÃO MEDIANTE A PLANTAÇÃO DE GRAMÍNEAS.

7 - PARA O ATERRO, UTILIZAR O MATERIAL OBTIDO NA ESCAVAÇÃO, DESDE QUE ESTE OBEDEÇA OS REQUISITOS SUPRACITADOS.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000

CNPJ: 90484320/0001-57

..\logo melhor.PNG

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO TERRAPLENAGEM

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

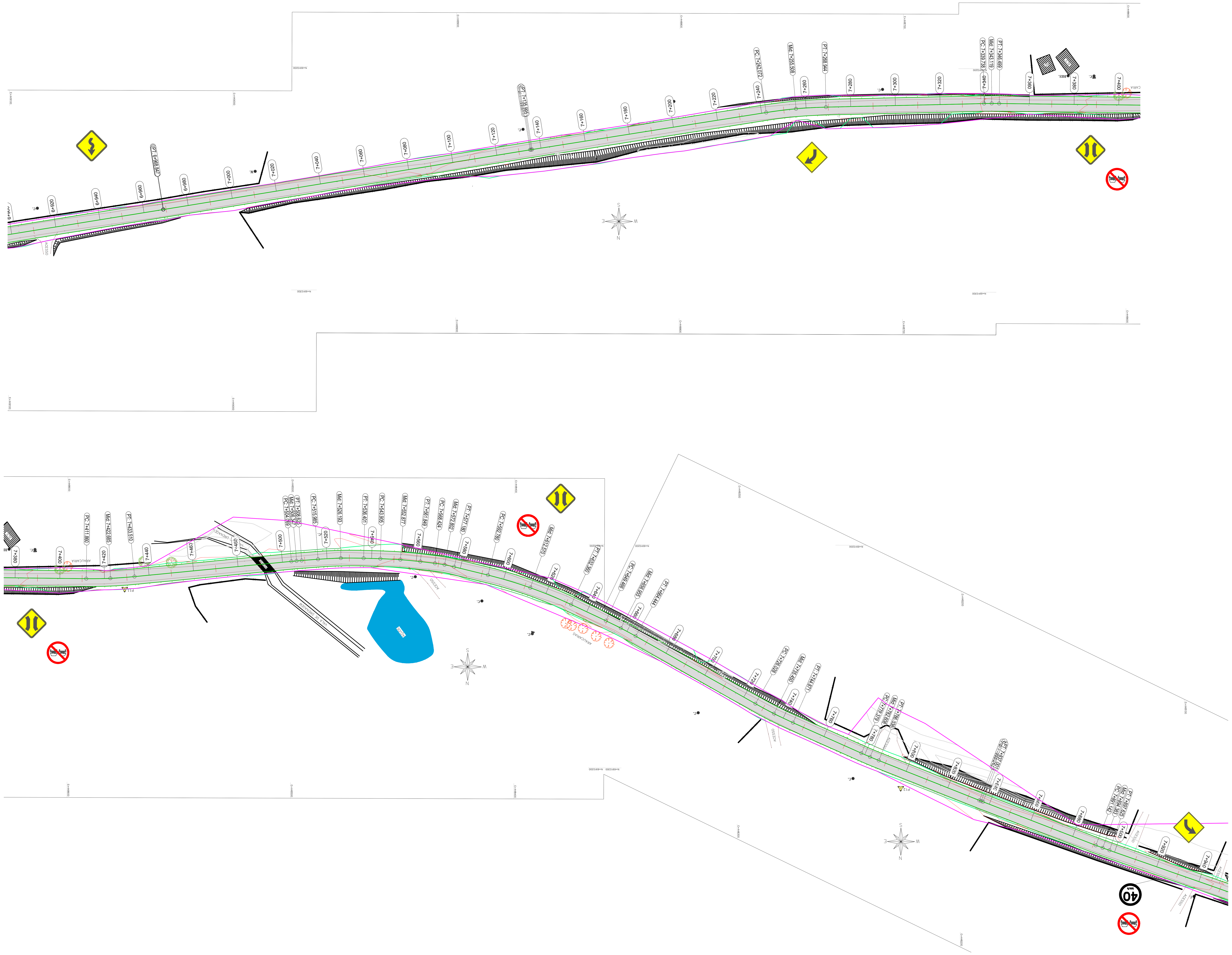
PRANCHA
04

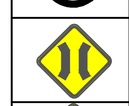
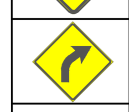
ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

REVISÃO
00



PLACAS	QUANTIDADE
	2,00
	1,00
	2,00
	1,00
	2,00
TOTAL	8,00

OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.

3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.

4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

..\logo melhor.PNG

PRANCHA
05

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

ARQUIVO
ENG_OS_0222_DE-01-SINALIZAÇÃO_01-06_R00

DESENHO
PROJETO GEOMÉTRICO

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

REVISÃO
00

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL
CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

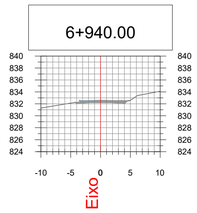
Obra: Projeto executivo de pavimentação e qualificação da via Rural no município de Tupanci do Sul/RS. - 3ª Etapa

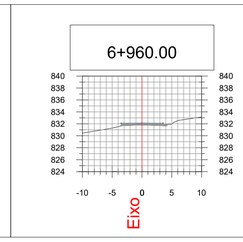
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	30	60	90	TOTAL
0	SERVIÇOS INICIAIS	R$ 5.361,37	R$ 4.021,03	R$ 4.021,03	R$ 13.403,44
		40,00%	30,00%	30,00%	100,00%
1.0	TERRAPLENAGEM	R$ 87.751,83	R$ -	R$ -	R$ 87.751,83
		100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2.0	PAVIMENTAÇÃO	R$ 329.458,95	R$ 658.917,90	R$ 329.458,95	R$ 1.317.835,81
		25,00%	50,00%	25,00%	100,00%
3.0	DRENAGEM	R$ 53.982,91	R$ 53.982,91	R$ 26.991,46	R$ 134.957,28
		40,00%	40,00%	20,00%	100,00%
4.0	SINALIZAÇÃO	R$ 10.209,32	R$ 10.209,32	R$ 81.674,54	R$ 102.093,18
		10,00%	10,00%	80,00%	100,00%
5.0	OBRAS COMPLEMENTARE	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6.0	MOBILIZAÇÃO E DESMOB	R$ 2.013,92	R$ 2.013,92	R$ 1.726,22	R$ 5.754,06
		35,00%	35,00%	30,00%	100,00%

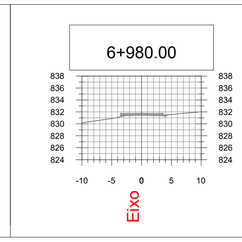
FINANCEIRO	**R$ 488.778,30**	**R$ 729.145,09**	**R$ 443.872,20**	**R$ 1.661.795,59**
FÍSICO	**29,41%**	**43,88%**	**26,71%**	**100,00%**

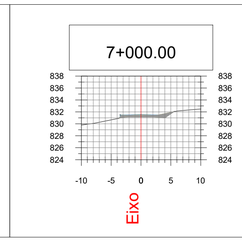
Tupanci do Sul/RS, Maio de 2026

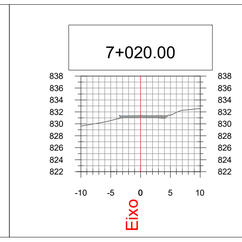
SAMARA SOARES BIAZUS
Engenheira Civil CREA/RS 245055

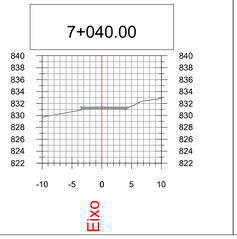


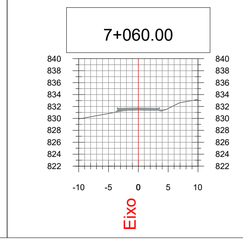


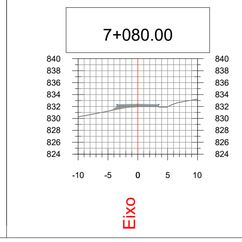


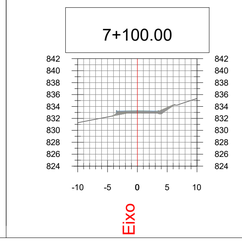


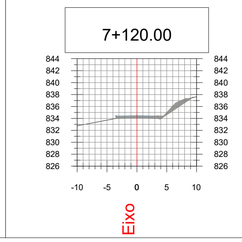


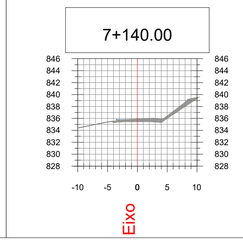


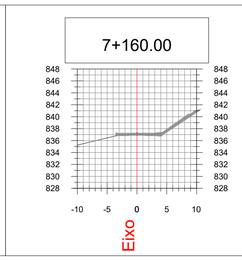


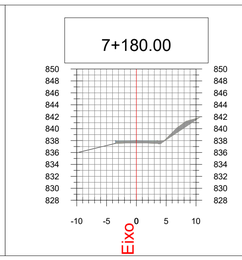


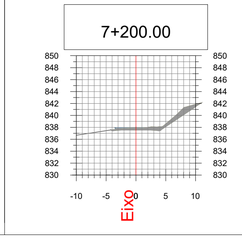


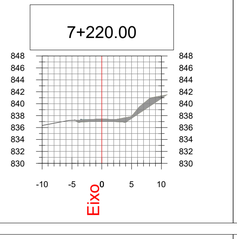


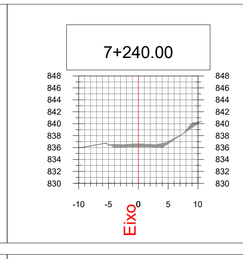


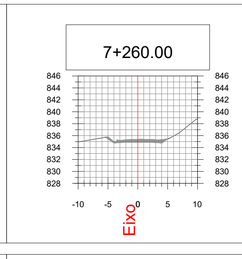


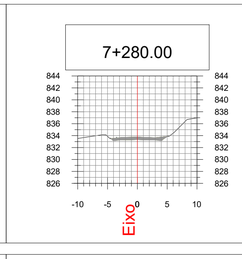


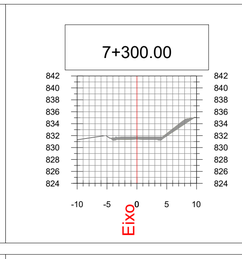


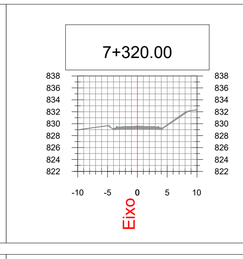


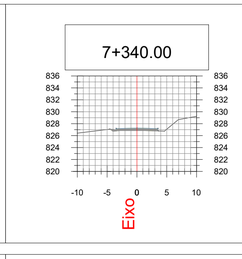


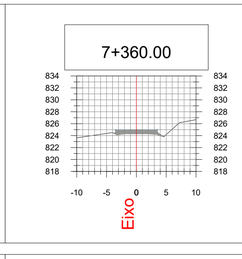


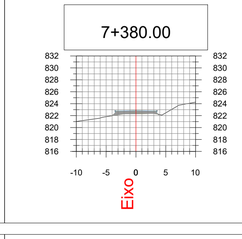


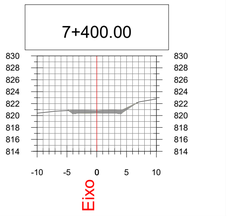


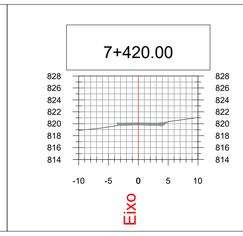


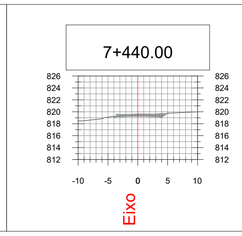


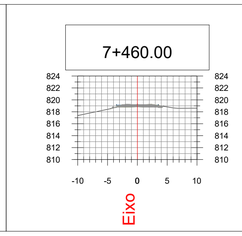


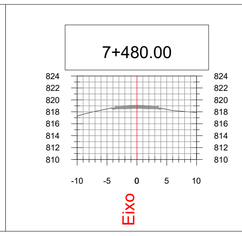


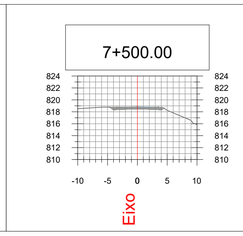


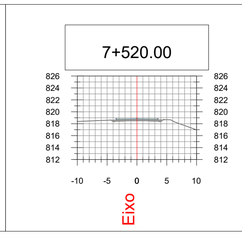


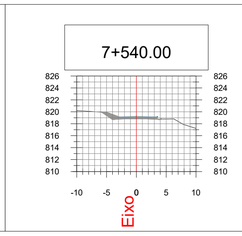


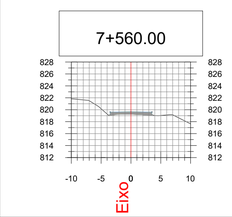


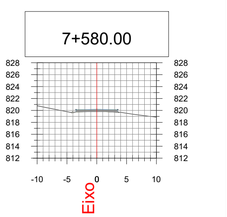


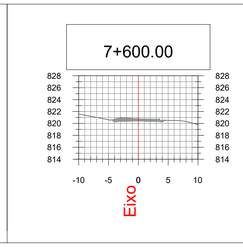


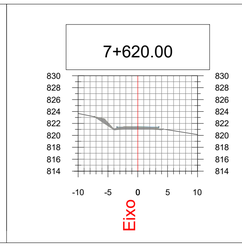


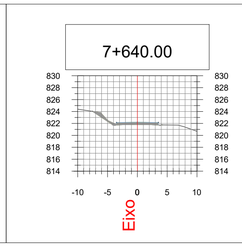


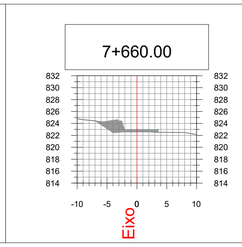


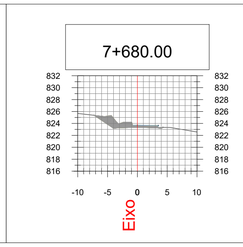












OBSERVAÇÕES

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - OS ATERROS DE ACESSO DEVEM SER EXECUTADOS SIMULTANEAMENTE EM AMBAS AS EXTREMIDADES, EM CAMADAS COM ESPESSURA NÃO SUPERIOR A 20cm E COMPACTADOS COM EQUIPAMENTO MANUAL (SAPO).

3 - MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NO ATERRO:

A - DEVEM SER DE 1ª CATEGORIA.

B - DEVEM SER ISENTOS DE MATÉRIAS ORGÂNICAS E NÃO DEVEM SER CONSTITUIDOS DE TURFAS OU ARGILAS ORGÂNICAS.

C - O CORPO DO ATERRO DEVE APRESENTAR CAPACIDADE DE SUPORTE ADEQUADA (ISC>2%) E EXPANSÃO MENOR OU IGUAL A 4% QUANDO DETERMINADOS POR INTERMÉDIOS DOS SEGUINTES ENSAIOS:

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO A).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO A).

D - NA CAMADA FINAL DOS ATERROS SUA CAMADA SUPERFICIAL DEVE SER UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA DENSIDADE CORRESPONDENTE À ENERGIA DE COMPACTAÇÃO DO ENSAIO CONFORME NBR-6184 DE FORMA A GARANTIR UM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR) SUPERIOR A 7% (ISC>7) E DEVE APRESETAR EXPANSÃO <2%. AMBOS DEVEM SER CALCULADOS PELOS SEGUINTES ENSAIOS:

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO B).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO B).

4 - PARA O CORPO DOS ATERROS, NA UMIDADE ÓTIMA, MAIS OU MENOS 3%, ATÉ SE OBTER A MASSA SECA ESPECIFICA APARENTE SECA CORRESPONDENTE A 100% DA MASSA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO REALIZADO PELA NORMA DNIT 164/2013-ME, MÉTODO A.

5 - PARA AS CAMADAS FINAIS, A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA DEVE CORRESPONDER A 100% DA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO DNIT 164/2013-ME, MÉTODO B.

6 - PROTEGER OS TALUDES CONTRA O EFEITO DA EROSÃO MEDIANTE A PLANTAÇÃO DE GRAMÍNEAS.

7 - PARA O ATERRO, UTILIZAR O MATERIAL OBTIDO NA ESCAVAÇÃO, DESDE QUE ESTE OBEDEÇA OS REQUISITOS SUPRACITADOS.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

...\logo melhor.PNG

PRANCHA
04

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO TERRAPLENAGEM

ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

REVISÃO
00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

Obra
Projeto executivo de pavimentação e qualificação da via Rural no município de Tupanci do Sul/RS. - 3ª Etapa

Bancos
SINAPI - 04/2026 - Rio Grande do Sul
SICRO - 01/2026 - Rio Grande do Sul

B.D.I. 1
20%

Encargos Sociais
Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de acordo com as bases.

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total S/ BDI	Valor Unit com BDI	Total c/ BDI	BDI	Peso (%)
0			**SERVIÇOS INICIAIS**						**13.403,44**		**0,81 %**
0.1			MARCACAO DA OBRA						3.414,10		0,21 %
0.1.1	90781	SINAPI	TOPOGRAFO COM ENCARGO COMPLEMENTARES	H	12	47,82	573,84	57,38	688,61	BDI 1	0,04 %
0.1.2	88253	SINAPI	AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	12	24,37	292,44	29,24	350,93	BDI 1	0,02 %
0.1.2	103689	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO E ESTRUTURA DE MADEIRA	M2	4	494,70	1.978,80	593,64	2.374,56	BDI 1	0,14 %
0.2			ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA						9.989,34		0,60 %
0.2.1	4	Composição	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	UN	1	8.324,45	8.324,45	9.989,34	9.989,34	BDI 1	0,60 %
1			**TERRAPLENAGEM**						**87.751,83**		**5,28 %**
1.1	98525	SINAPI	Desmat., destoc. de árvores c/ Ø < 0,30 m e limpeza de áreas	m²	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
1.2	5501702	SICRO3	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
1.3	4915765	SICRO3	Desgalhamento, corte em toras e empilhamento	m³	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
1.4	5501706	SICRO3	Escavação mecânica em material de 1ª categoria	m³	2387,99	7,42	17.718,89	8,90	21.262,66	BDI 1	1,28 %
1.5	5501881	SICRO3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em leito natural -	m³	2269,06	14,52	32.946,75	17,42	39.536,10	BDI 1	2,38 %
1.6			EXECUÇÃO DE ATERROS						26.953,06		1,62 %
1.6.1			COMPACTAÇÃO DOS ATERROS						26.953,06		1,62 %
1.6.1.1	5503041	SICRO3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	10,88	6,82	74,20	8,18	89,04	BDI 1	0,01 %
1.6.1.2	5502978	SICRO3	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	m³	12,32	5,87	72,32	7,04	86,78	BDI 1	0,01 %
1.6.1.3	4815671	SICRO3	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	119,93	20,21	2.423,79	24,25	2.908,54	BDI 1	0,18 %
1.6.1.4	5901639	SICRO3	Transporte com caminhão basculante com caçamba estanque com capacidade de 14 m³ - rodovia em leito natural	tkm	14521,984	0,94	13.650,66	1,13	16.380,80	BDI 1	0,99 %
1.6.1.5	4413942	SICRO3	Espalhamento de material em bota-fora	m³	2269,06	2,75	6.239,92	3,30	7.487,90	BDI 1	0,45 %
2			**PAVIMENTAÇÃO**						**1.317.835,81**		**79,30 %**
2.2	4011209	SICRO3	Regularização do subleito	m²	6840	1,85	12.654,00	2,22	15.184,80	BDI 1	0,91 %
2.3	4011279	SICRO3	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial	m³	1368	199,52	272.943,36	239,42	327.532,03	BDI 1	19,71 %
2.4	5915320	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (DMT 11KM)	tkm	25.581,60	0,75	19.186,20	0,90	23.023,44	BDI 1	1,39 %
2.5	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (DMT 47KM)	tkm	109.303,20	0,68	74.326,18	0,82	89.191,41	BDI 1	5,37 %
2.6	4011275	SICRO3	Base ou sub-base de brita graduada com brita produzida	m³	1.026,00	120,55	123.684,30	144,66	148.421,16	BDI 1	8,93 %

2.7	5915320	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia revestimento primário (DMT 11KM)	tkm	19.186,20	0,75	14.389,65	0,90	17.267,58	BDI 1	1,04 %
2.8	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (DMT 47KM)	tkm	81.977,40	0,68	55.744,63	0,82	66.893,56	BDI 1	4,03 %
	2	COTAÇÃO	EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO	kg	8.208,00	4,25	34.884,00	5,10	41.860,80	BDI 1	2,52 %
2.9	5	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO	m²	6840	2,03	13.885,20	2,44	16.662,24	BDI 1	1,00 %
2.10	5914622	SICRO3	Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada	tkm	450,072	2,21	994,66	2,65	1.193,59	BDI 1	0,07 %
2.11	3	COTAÇÃO	PINTURA DE LIGAÇÃO RR 2C	kg	3420	4,13	14.124,60	4,96	16.949,52	BDI 1	1,02 %
2.12	7	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	6840	1,00	6.840,00	1,20	8.208,00	BDI 1	0,49 %
2.13	5914622	SICRO3	Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada	tkm	192,888	2,21	426,28	2,65	511,54	BDI 1	0,03 %
2.14	1	COTAÇÃO	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL CAP 50/70 (COLETADO CAIXA DA ANP MAIS CARTA DE REAJUSTE DA PETROBRAS ACRESCIDO DE ICMS)	T	33,20	5.887,05	195.431,22	7.064,46	234.517,47	BDI 1	14,11 %
2.15	2	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	m³	266	631,22	167.904,52	757,46	201.485,42	BDI 1	12,12 %
2.16	1	COTAÇÃO	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL CAP 50/70 (COLETADO CAIXA DA ANP MAIS CARTA DE REAJUSTE DA PETROBRAS ACRESCIDO DE ICMS)	T	5,69	5.887,05	33.502,50	7.064,46	40.202,99	BDI 1	2,42 %
2.17	2	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, ACOSTAMENTO 3cm - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	m³	45,6	631,22	28.783,63	631,22	28.783,63	BDI 1	1,73 %
2.18	5915320	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (DMT 11KM) CBUQ até a obra	tkm	8.569,00	0,75	6.426,75	0,90	7.712,10	BDI 1	0,46 %
2.19	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada(DMT 47KM) CBUQ até a obra	tkm	36.613,00	0,68	24.896,84	0,82	29.876,21	BDI 1	1,80 %
2.20	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (DMT 70KM) CAP até a usina	tkm	2.890,09	0,68	1.965,26	0,82	2.358,31	BDI 1	0,14 %
3			**DRENAGEM**						**134.957,28**		**8,12 %**
3.2			Drenagem Superficial						134.957,28		8,12 %
3.2.1	2003310	SICRO3	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPA 01	m	790	57,33	45.290,70	68,80	54.348,84	BDI 1	3,27 %
3.2.2	2003445	SICRO3	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
3.2.3	2003451	SICRO3	Dissipador de energia - DEB 02 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
3.2.4	2003477	SICRO3	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
3.2.5	2003343	SICRO3	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 01 - areia e brita comerciais	m	790	85,03	67.173,70	102,04	80.608,44	BDI 1	4,85 %
3.2.6	2003411	SICRO3	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 04 - areia e brita comerciais	m	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
4			**SINALIZAÇÃO**						**102.093,18**		**6,14 %**
4.1			SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						9.329,76		0,56 %
4.1.1	5213400	SICRO3	Sinalização horizontal - tinta acrílica	m²	380	20,46	7.774,80	24,55	9.329,76	BDI 1	0,56 %
4.1.2	5213405	SICRO3	Sinalização horizontal tinta acrilica - Áreas Especiais	m²	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
4.2			SINALIZAÇÃO VERTICAL						4.632,66		0,28 %

4.2.3	5213441	SICRO3	Placa circular Ø = 0,80m, aço-18, todo reflet. GT/GT, c/ impl.	un	3	482,60	1.447,80	579,12	1.737,36	BDI 1	0,10 %
4.2.4	5213465	SICRO3	Placa retangular 0,50 x 0,60m, aço-18, toda reflet. AI/AI prismática, c/ impl.	un	5	482,55	2.412,75	579,06	2.895,30	BDI 1	0,17 %
4.3			SUPORTES						4.604,16		0,28 %
4.3.1	5213584	SICRO3	Pórtico sem painel p/ até 2 paineis 3x1,5m	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
4.3.2	5213857	SICRO3	Suporte metálico galvanizado Ø 2"x2mmx3,50m com impl. - fornecimento e implantação	un	8	479,60	3.836,80	575,52	4.604,16	BDI 1	0,28 %
4.4			SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓPTICA						28.408,80		1,71 %
4.4.1	5213836	SICRO3	Balizador chapa galvanizada dupla	undia	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
4.4.2	5213359	SICRO3	Tacha reflet. monodirecional branca - com impl.	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00 %
4.4.3	5219607	SICRO3	Tacha reflet. bidirecional branca/vermelha - com impl.	un	190	36,34	6.904,60	43,61	8.285,52	BDI 1	0,50 %
4.4.4	5213362	SICRO3	Tachão bidirecional corpo amarelo - refletivo amarelo, com impl.	un	190	88,26	16.769,40	105,91	20.123,28	BDI 1	1,21 %
4.5			SEGURANÇA VIÁRIA						49.311,00		2,97 %
4.5.1	3713600	SICRO3	Defensa maleável simples - fornecimento e implantação	m	50	821,85	41.092,50	986,22	49.311,00	BDI 1	2,97 %
4.7			SINALIZAÇÃO DE OBRAS						5.119,58		0,31 %
4.7.1	5213455	SICRO3	Placa circular Ø = 1,00m, aço-18, todo reflet. AI/AI, c/ impl.	un	2	1.066,58	2.133,16	1.279,90	2.559,79	BDI 1	0,15 %
4.7.2	5213455	SICRO3	Placa quadrada, L = 1,00m, aço-18, toda reflet. AI/AI, c/ impl.	un	2	1.066,58	2.133,16	1.279,90	2.559,79	BDI 1	0,15 %
4.8			SUPORTES						655,54		0,04 %
4.8.1	5216111	SICRO3	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação	un	4	136,57	546,28	163,88	655,54	BDI 1	0,04 %
4.9			ELEMENTOS DE SEGURANÇA - DAER						31,68		0,00 %
4.9.1	5213836	SICRO3	Cone Balizador com luzes Intermitentes	undia	20	1,32	26,40	1,58	31,68	BDI 1	0,00 %
6			**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**						**5.754,06**		**0,35 %**
6.1	3	COMPOSIÇÃO	MOBILIZAÇAO E DESMOBILIZAÇÃO	UNIDADE	1	4.795,05	4.795,05	5.754,06	5.754,06	BDI 1	0,35 %

Tupanci do Sul/RS, 28 de maio de 2026

Total sem BDI	**R$ 1.389.626,93**
Total do BDI	**R$ 272.168,66**
Total Geral	**R$ 1.661.795,59**
Repasse	**R$ 1.000.000,00**
Contrapartida	**R$ 661.795,59**

_____
SAMARA SOARES BIAZUS - Engenheira Civil CREA/RS 245055

_____
Fernando Luís Favretto - Prefeito Municipal

CAIXA

Quadro de Composição do BDI

Grau de Sigilo
#PUBLICO

Nº OPERAÇÃO	Nº TRANSFEREGOV	PROPONENTE / TOMADOR
1097080-06	966280/2024	PREFEITURA MUNICIPAL

APELIDO DO EMPREENDIMENTO / DESCRIÇÃO DO LOTE

PAV ASFÁLTIVA ACESSO A BR 470 /

Conforme legislação tributária municipal, definir estimativa de percentual da base de cálculo para o ISS:	100,00%
Sobre a base de cálculo, definir a respectiva alíquota do ISS (entre 2% e 5%):	2,00%

BDI 1

TIPO DE OBRA

Construção de Praças Urbanas, Rodovias, Ferrovias e recapeamento e pavimentação de vias urbanas

Itens	Siglas	% Adotado
Administração Central	AC	3,80%
Seguro e Garantia	SG	0,35%
Risco	R	0,50%
Despesas Financeiras	DF	1,11%
Lucro	L	7,00%
Tributos (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	3,65%
Tributos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	2,00%
Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - Lei 12.546 de 14/12/2011 - Desoneração)	CPRB	0,00%
BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)	BDI PAD	**20,00%**

–

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula:

$$BDI = \frac{(1+AC+S+R+G)*(1+DF)*(1+L)}{(1-CP-ISS-CRPB)} - 1$$

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a base de cálculo deste tipo de obra corresponde à 100%, com a respectiva alíquota de 2%.

Declaro para os devidos fins que o regime de Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta adotado para elaboração do orçamento foi SEM Desoneração, e que esta é a alternativa mais adequada para a Administração Pública.

Observações:

TUPANCI DO SUL/RS
Local

sexta-feira, 6 de março de 2026
Data

Responsável Técnico
Nome: ALANA DOGENSKI
CREA/CAU: CREA/RS 248165
ART/RRT: 0

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFIC.	CUSTO UNIT DESONERADO	CUSTO UNIT NÃO DESONER.
Composição	**001**	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA**	**UN**		**5.650,30**	**6.074,30**
SINAPI	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	60	72,68	78,07
SINAPI	90777	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	10	128,95	139,01
Composição	**COMP-01**	**USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM CAP 50/70, PARA CAMADA DE ROLAMENTO, PADRÃO DNIT FAIXA B, EM USINA DE ASFALTO CONTÍNUA DE 140 TON/H. AF_03/2020_P**	**T**		**446,22**	**446,40**
SINAPI-I	370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	0,3248	95,00	95,00
SINAPI-I	1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	56,2	1,13	1,13
SINAPI-I	4720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	0,1998	111,69	111,69
SINAPI-I	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	0,0625	96,74	96,74
SINAPI	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0048	182,11	184,64
SINAPI	5942	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0083	86,21	88,74
SINAPI	7030	TANQUE DE ASFALTO ESTACIONÁRIO COM SERPENTINA, CAPACIDADE 30.000 L - CHP DIURNO. AF_05/2023	CHP	0,0262	276,20	276,20
COTAÇÃO	01	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL CAP 50/70 (COLETADO CAIXA DA ANP MAIS CARTA DE REAJUSTE DA PETROBRAS ACRESCIDO DE ICMS)	T	0,0566	4.571,26	4.571,26
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0262	23,48	24,83
SINAPI	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0131	72,68	78,07
SINAPI	95872	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 260 KVA - CHP DIURNO. AF_12/2016	CHP	0,0101	303,92	303,92
SINAPI	95873	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 260 KVA - CHI DIURNO. AF_12/2016	CHI	0,0029	14,28	14,28
SINAPI	100641	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA À QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 100 A 140 TON/HORA - CHP DIURNO. AF_12/2019	CHP	0,0101	4.983,75	4.987,17
SINAPI	100642	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA À QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 100 A 140 TON/HORA - CHI DIURNO. AF_12/2019	CHI	0,0029	311,08	314,50
Composição	**COMP-02**	**EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019**	**M³**		**1.267,75**	**1.271,23**
COMPOSIÇÃO	COMP-01	USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM CAP 50/70, PARA CAMADA DE ROLAMENTO, PADRÃO DNIT FAIXA B, EM USINA DE ASFALTO CONTÍNUA DE 140 TON/H. AF_03/2020_P	T	2,5548	446,22	446,40
SINAPI	5835	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHP DIURNO. AF_11/2014	CHP	0,0464	393,28	395,81
SINAPI	5837	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHI DIURNO. AF_11/2014	CHI	0,0949	157,86	160,39
SINAPI	88314	RASTELEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1301	23,43	24,88
SINAPI	91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0464	288,57	290,30
SINAPI	95631	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHP DIURNO. AF_11/2016	CHP	0,0805	236,91	238,97
SINAPI	95632	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHI DIURNO. AF_11/2016	CHI	0,0607	88,50	90,56
SINAPI	96155	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO. AF_02/2017	CHI	0,1071	59,60	62,06
SINAPI	96157	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHP DIURNO. AF_03/2017	CHP	0,0341	149,21	151,67
SINAPI	96463	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHP DIURNO. AF_06/2017	CHP	0,0419	223,29	225,35
SINAPI	96464	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHI DIURNO. AF_06/2017	CHI	0,099	94,77	96,83
Composição	**05**	**EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUIDO CM-30**	**M2**		**10,45**	**10,49**
SINAPI	5839	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,02	12,18	12,18
SINAPI	5841	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,004	6,12	6,12
Cotação	02	ASFALTO DILUÍDO CM-30 - IMPRIMAÇÃO	KG	1,2	7,12	7,12
SINAPI	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M3 COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, POTÊNCIA 185 CV - CHP DIURNO. AF_05/2023	CHP	0,001	281,22	282,88
SINAPI	89035	TRATOR DE PNEUS, POTÊNCIA 85 CV, TRAÇÃO 4X4, PESO COM LASTRO DE 4.675 KG - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0058	138,33	140,79
SINAPI	89036	TRATOR DE PNEUS, POTÊNCIA 85 CV, TRAÇÃO 4X4, PESO COM LASTRO DE 4.675 KG - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0041	53,76	56,22
SINAPI	91486	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M3 COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, POTÊNCIA 185 CV - CHI DIURNO. AF_05/2023	CHI	0,0049	72,14	73,80
Composição	**07**	**EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C**	**M2**		**2,85**	**2,86**
Cotação	03	PINTURA DE LIGAÇÃO - RR2C	KG	0,5	3,79	3,79
SINAPI	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M3 COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, POTÊNCIA 185 CV - CHP DIURNO. AF_05/2023	CHP	0,0018	281,22	282,88
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0109	23,48	24,83
SINAPI	96013	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 122 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHP DIURNO. AF_02/2017	CHP	0,0004	191,48	193,94
SINAPI	96014	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 122 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO. AF_02/2017	CHI	0,0015	66,14	68,60

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFIC.	DESONERADO	NÃO DESONER.
Composição	**03**	**MOBILIZAÇÃO-DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**	**UNIDADE**		**4.774,29**	**4.798,59**
SINAPI	89876	CAMINHÃO BASCULANTE 14 M3, COM CAVALO MECÂNICO DE CAPACIDADE MÁXIMA DE TRAÇÃO COMBINADO DE 36000 KG, POTÊNCIA 286 CV, INCLUSIVE SEMIREBOQUE COM CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_12/2014	CHP	11,3333	354,03	355,76
SINAPI	6259	CAMINHÃO PIPA 6.000 L, PESO BRUTO TOTAL 13.000 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 189 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA, CAPACIDADE 6 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	2,8335	268,91	270,57
					0,00	0,00
					0,00	0,00
					0,00	0,00
					0,00	0,00
					0,00	0,00
					0,00	0,00

Data

Responsável Técnico:
CREA/CAU:

CAIXA

COTAÇÕES

ÍNDICES DE RETROAÇÃO:

ÍNDICE	NOME DO ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA BASE	ÍNDICE DT BASE	DT COTAÇÃO	ÍNDICE DT COT.	COEFICIENTE
I001							#DIV/0!
I002							#DIV/0!
I003							#DIV/0!

EMPRESAS FORNECEDORAS:

EMPRESAS	CNPJ	NOME	FONE	CONTATO
E001		ORSE		
E002		ANP NOVEMBRO/2025		
E003				
E004				
E005				

COTAÇÕES:

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	ÍNDICE RETROAÇÃO
Cotação	04	PERFURATRIZ MANUAL A GASOLINA	H	3,10	
	EMPRESA	NOME DA EMPRESA		COTAÇÕES	DATA COTAÇÃO
	E001	ORSE		3,10	02/2026
	OBSERVAÇÕES:				

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	ÍNDICE RETROAÇÃO
Cotação	01	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL CAP 50/70 (COLETADO CAIXA DA ANP MAIS CARTA DE REAJUSTE DA PETROBRAS ACRESCIDO DE ICMS)	T	4.571,26	
	EMPRESA	NOME DA EMPRESA		COTAÇÕES	DATA COTAÇÃO
	E002	ANP NOVEMBRO/2025		4.571,26	01/2026
	OBSERVAÇÕES:	(3,37130*1000)/(1-0,17-0,0925))			

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	ÍNDICE RETROAÇÃO
Cotação	02	ASFALTO DILUÍDO CM-30 - IMPRIMAÇÃO	KG	7,12	
	EMPRESA	NOME DA EMPRESA		COTAÇÕES	DATA COTAÇÃO
	E002	ANP NOVEMBRO/2025		7,12	11/2025
	OBSERVAÇÕES:	(5,24921)(1-0,17-0,0925))			

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	ÍNDICE RETROAÇÃO
Cotação	03	PINTURA DE LIGAÇÃO - RR2C	KG	3,79	
	EMPRESA	NOME DA EMPRESA		COTAÇÕES	DATA COTAÇÃO
	E002	ANP NOVEMBRO/2025		3,79	11/2025
	OBSERVAÇÕES:	(2,79221)/(1-0,17-0,0925))			

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	MEDIANA	ÍNDICE RETROAÇÃO
Cotação				-	
	EMPRESA	NOME DA EMPRESA		COTAÇÕES	DATA COTAÇÃO
	OBSERVAÇÕES:				

Data

Resp. Pesquisa de Mercado:

Apêndice 21 – Encargos Sociais – Rio Grande do Sul

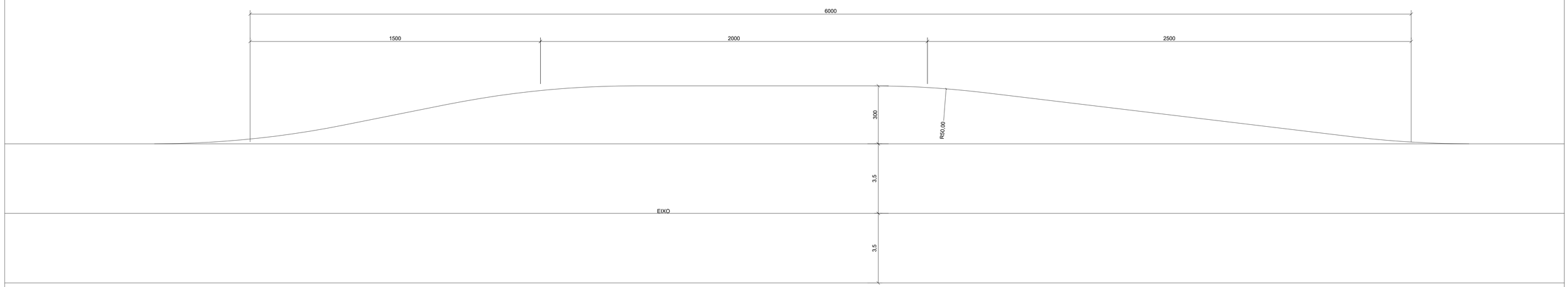
RIO GRANDE DO SUL VIGÊNCIA A PARTIR DE 10/2020

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	**Total**	**16,80%**	**16,80%**	**36,80%**	**36,80%**
GRUPO B					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,93%	Não incide	17,93%	Não incide
B2	Feriados	4,24%	Não incide	4,24%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87%	0,67%	0,87%	0,67%
B4	13º Salário	10,78%	8,33%	10,78%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%	0,72%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,53%	Não incide	1,53%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	7,74%	5,98%	7,74%	5,98%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%
B	**Total**	**44,02%**	**15,71%**	**44,02%**	**15,71%**
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,49%	3,47%	4,49%	3,47%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
C3	Férias Indenizadas	5,05%	3,90%	5,05%	3,90%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,65%	2,82%	3,65%	2,82%
C5	Indenização Adicional	0,38%	0,29%	0,38%	0,29%
C	**Total**	**13,68%**	**10,56%**	**13,68%**	**10,56%**
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,40%	2,64%	16,20%	5,78%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,38%	0,29%	0,40%	0,31%
D	**Total**	**7,78%**	**2,93%**	**16,60%**	**6,09%**
TOTAL(A+B+C+D)		**82,28%**	**46,00%**	**111,10%**	**69,16%**

Fonte: Informação Dias de Chuva – INMET

DETALHE DOS REFUGIOS

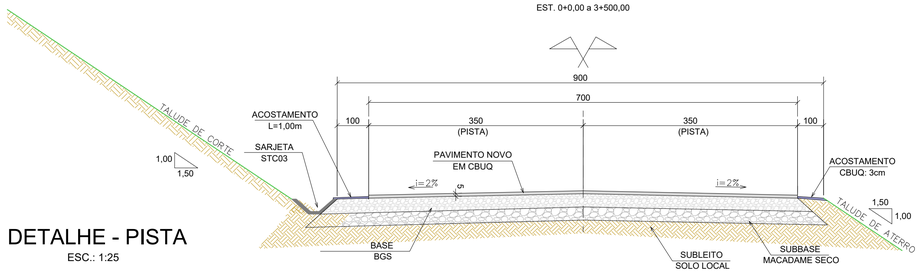
ESC.: 1:100



SEÇÃO TIPO

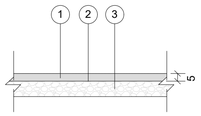
ESC.: 1:50

EST. 0+0,00 a 3+500,00



DETALHE - PISTA

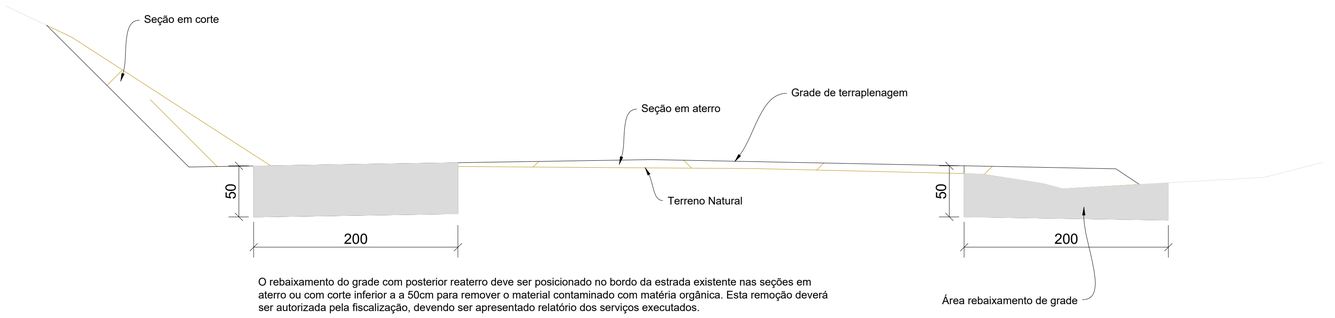
ESC.: 1:25



Item	Descrição	Especificação	Espessura	Legenda
1	Sub-leito regularizado e compactado 95% PN	DNIT 137/2010	-	
2	Camada de macadame seco preenchido com brita	DER-ES-P-03/92	20cm	
3	Camada de Brita Graduada	DNIT 141/2010	15cm	
4	Imprimação	DNIT 144/2012	-	
5	Pintura de ligação	DNIT 145/2012	-	
6	Camada de Concreto Asfáltico Usinado à Quente	DNIT 031/2006	5cm	
7	Sarjeta triangular de concreto	DNIT 020/2004	-	
8	Reaterro com solo	-	-	
9	Proteção vegetal	-	-	
10	Acostamento: Concreto Asfáltico Usinado à Quente	DNIT 031/2006	3cm	

1. CBUQ 5cm
2. IMPRIMAÇÃO DA BASE
3. BASE

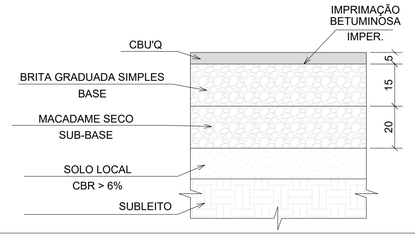
Seção em corte



O rebaixamento do grade com posterior reaterro deve ser posicionado no bordo da estrada existente nas seções em aterro ou com corte inferior a a 50cm para remover o material contaminado com matéria orgânica. Esta remoção deverá ser autorizada pela fiscalização, devendo ser apresentado relatório dos serviços executados.

DETALHE 1 - PAVIMENTO ASFÁLTICO

ESC.: 1:25



OBSERVAÇÕES:

1 - PAVIMENTO DE CBUQ.

2 - MEDIDAS COM UNIDADES NÃO-INDICADAS CORRESPONDEM A CENTÍMETROS.

3 - A ESTRUTURA DO PAVIMENTO FOI DIMENSIONADA SEGUINDO O MÉTODO DO CBR.

4 - OS REFÚGIOS DEVEM SER IMPLANTADOS AMBOS OS LADOS A CADA 500m A POSIÇÃO PODE SER ALTERADA DE ACORDO COM A NECESSIDADE LOCAL.

00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000

CNPJ: 90484320/0001-57

...logo melhor PNG

PRANCHA

01

ENDEREÇO

ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO

PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

ARQUIVO

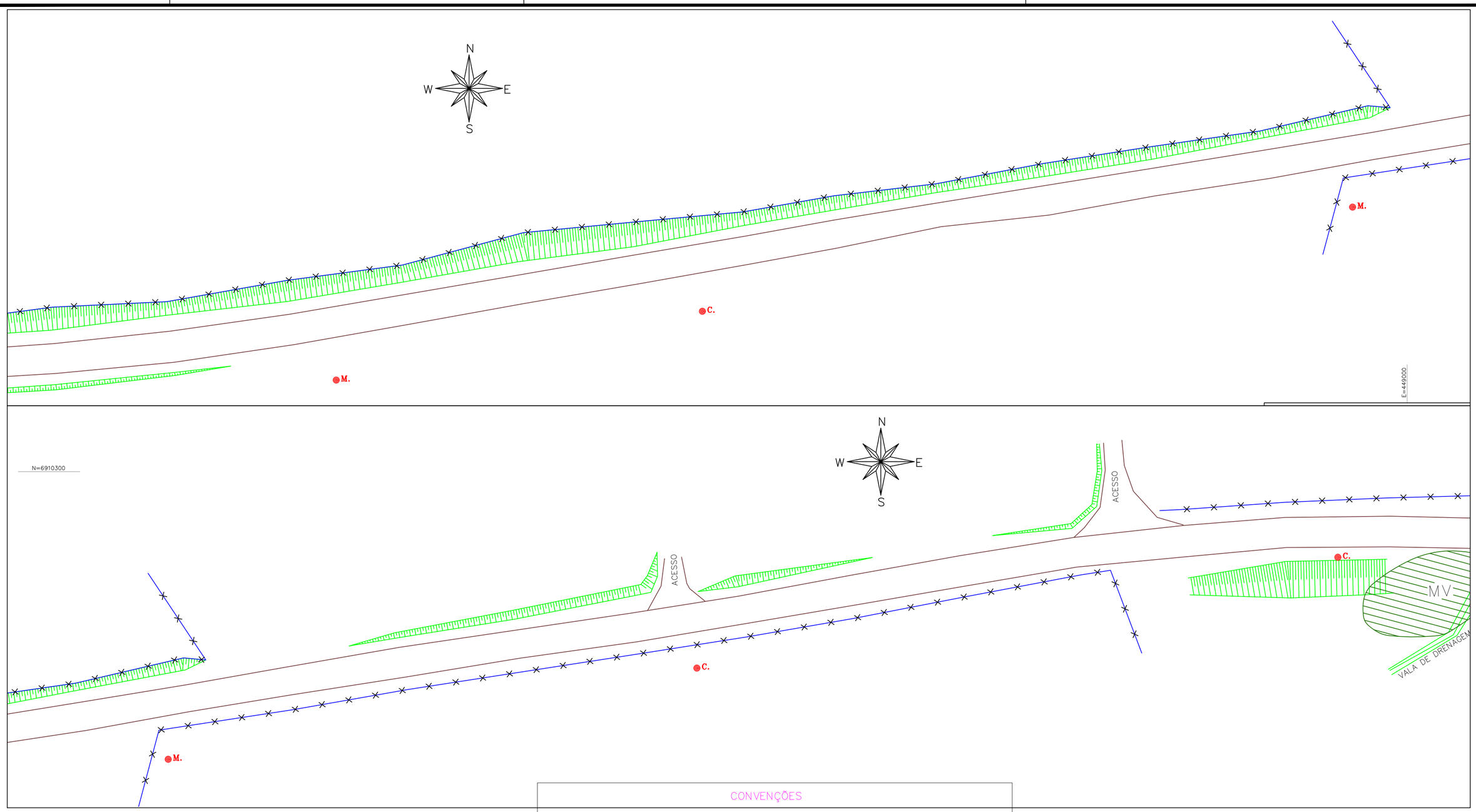
ESCALA 1:500

DATA 17/01/2022

REVISÃO 00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:500

CONVENÇÕES

0.00	NIVEL LOCALIZADO	P.O.	PARADA DE ÔNIBUS		BARRANCO / TALUDE
M. C. F. AT – BT – TEL	POSTE,POSTE C/LUMINÁRIA POSTE C/TRANSFORMADOR POSTE,MADEIRA-CONCRETO-FERRO ALTA OU BAIXA TENSÃO OU TELEF		TELEFONE PÚBLICO BORDA DA PISTA MEIOS-FIOS		ACUDE
	CERCA DE ARAME		BOCA DE LOBO CAIXA PLUVIAL		BANHADO/CAMPO ALAGADO
	MURO	VARIADAS PLATANO	ARVORES		TUBULAÇÃO PLUVIAL TUBULAÇÃO CLOACAL
	CERCA DE MADEIRA OU TAPUME	MV	MANCHA VEGETAL	LOCAL: MATR.: R1	DIMENSOES CONF. LOCAL DIMENSOES CONF. MATRICULA VERTICES POLIG. REMANESCENTE
	GRADIL OU GRADE	COQUEIRO FIGUEIRA	ARVORES		DIVISA CONF. LOCAL
	VALETA DE DRENAGEM		CURVAS DE NIVEL		DIVISA CONF. MATRICULA
	EDIFICAÇÃO DE ALVENARIA	MARCO 01	MARCO EXISTENTE		POLIG. REMANESCENTE

DIÂMETRO/COMPRIMENTO/DECLIVIDADE(%)

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

..\logo melhor.PNG

PRANCHA
03

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO

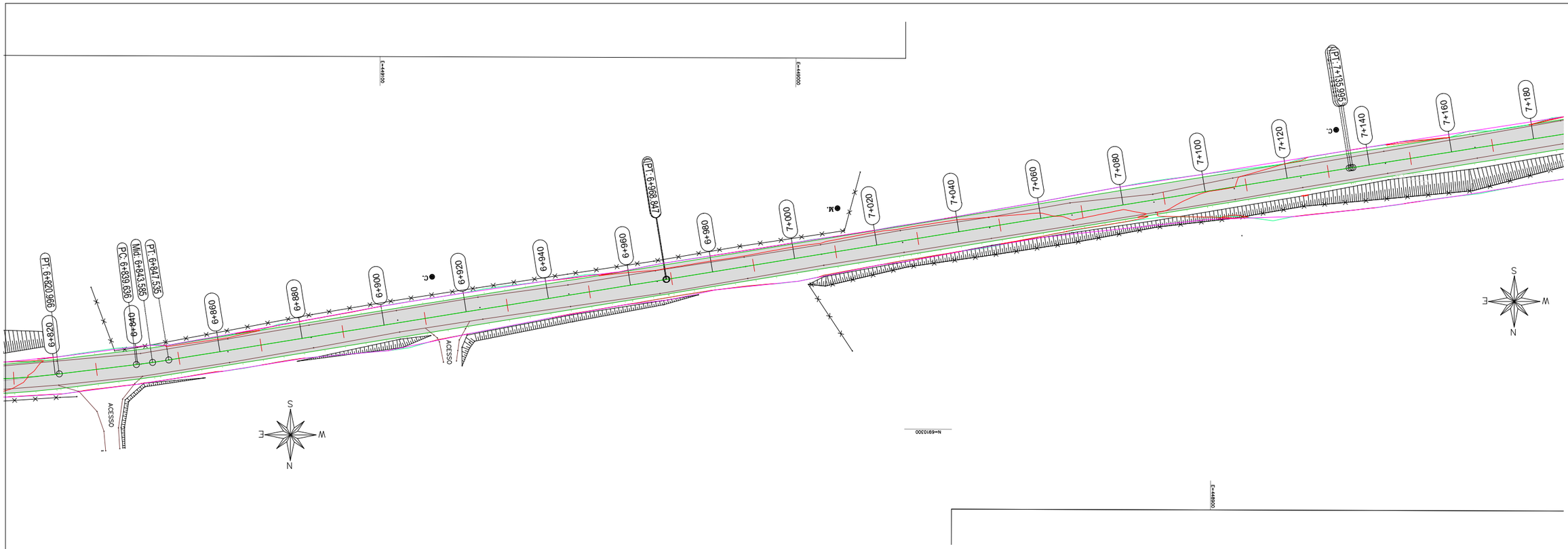
ARQUIVO
ENG_OS_0222_DE-01-TOPOGRAFICO_01-15_R00

ESCALA
1:500

DATA
19/12/2021

REVISÃO

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518



INÍCIO: ESTACA 6+840
TÉRMINO: 7+160

INÍCIO DO TRECHO: ESTACA 6+840
FIM DO TRECHO: ESTACA 7+160
EXTENSÃO DO TRECHO: 320 METROS
LARGURA DA PISTA: 7 METROS + 2 METROS ACOSTAMENTO

OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.
3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.
4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000

CNPJ: 90484320/0001-57

..\logo melhor.PNG

PRANCHA
03

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO GEOMÉTRICO

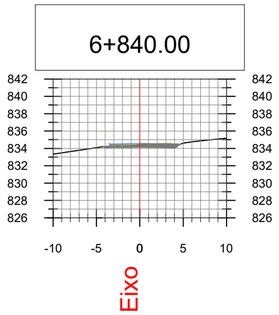
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

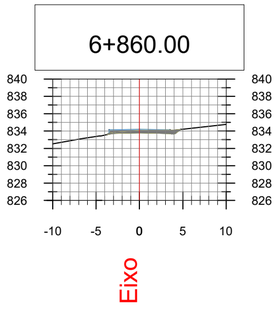
ARQUIVO

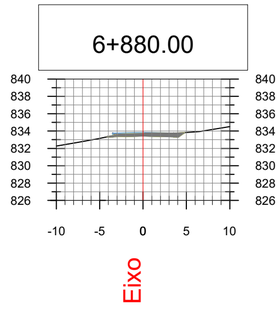
ESCALA
1:500

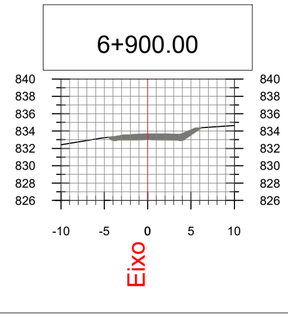
DATA
17/01/2022

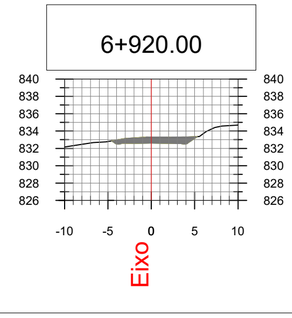
REVISÃO
00

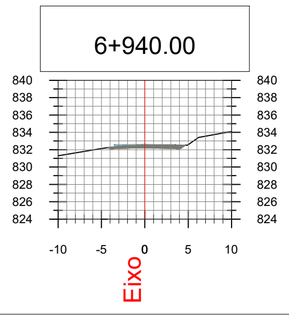


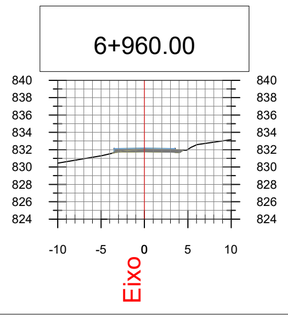


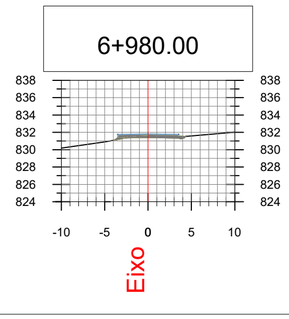


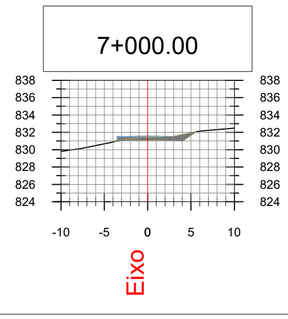


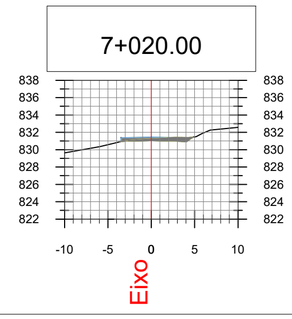


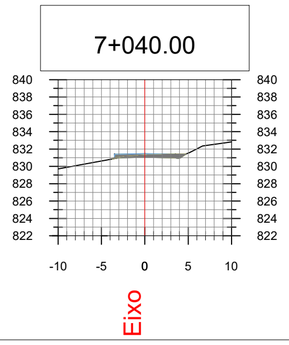


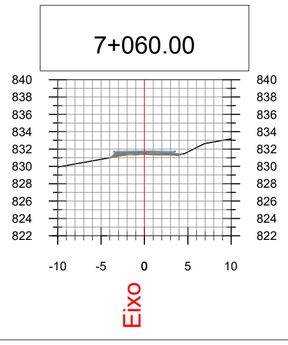


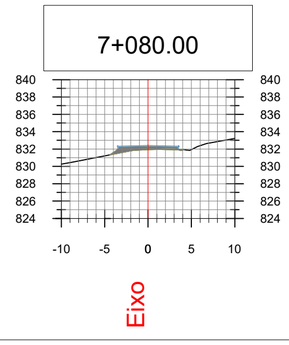


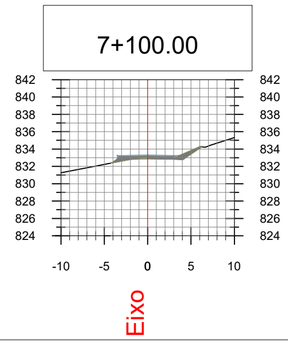


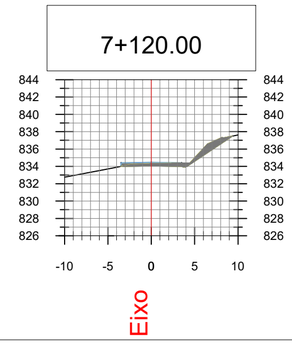


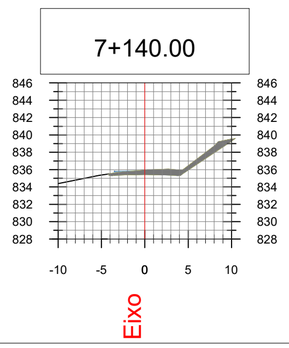


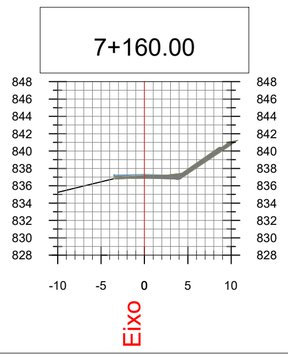












OBSERVAÇÕES

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - OS ATERROS DE ACESSO DEVEM SER EXECUTADOS SIMULTANEAMENTE EM AMBAS AS EXTREMIDADES, EM CAMADAS COM ESPESSURA NÃO SUPERIOR A 20cm E COMPACTADOS COM EQUIPAMENTO MANUAL (SAPO).

3 - MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NO ATERRO:

A - DEVEM SER DE 1ª CATEGORIA.

B - DEVEM SER ISENTOS DE MATÉRIAS ORGÂNICAS E NÃO DEVEM SER CONSTITUIDOS DE TURFAS OU ARGILAS ORGÂNICAS.

C - O CORPO DO ATERRO DEVE APRESENTAR CAPACIDADE DE SUPORTE ADEQUADA (ISC>2%) E EXPANSÃO MENOR OU IGUAL A 4% QUANDO DETERMINADOS POR INTERMÉDIOS DOS SEGUINTES ENSAIOS:

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO A).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO A).

D - NA CAMADA FINAL DOS ATERROS SUA CAMADA SUPERFICIAL DEVE SER UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA DENSIDADE CORRESPONDENTE À ENERGIA DE COMPACTAÇÃO DO ENSAIO CONFORME NBR-6184 DE FORMA A GARANTIR UM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR) SUPERIOR A 7% (ISC>7) E DEVE APRESETAR EXPANSÃO <2%. AMBOS DEVEM SER CALCULADOS PELOS SEGUINTES ENSAIOS:

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO B).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO B).

4 - PARA O CORPO DOS ATERROS, NA UMIDADE ÓTIMA, MAIS OU MENOS 3%, ATÉ SE OBTER A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA CORRESPONDENTE A 100% DA MASSA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO REALIZADO PELA NORMA DNIT 164/2013-ME, MÉTODO A.

5 - PARA AS CAMADAS FINAIS, A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA DEVE CORRESPONDER A 100% DA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO DNIT 164/2013-ME, MÉTODO B.

6 - PROTEGER OS TALUDES CONTRA O EFEITO DA EROSÃO MEDIANTE A PLANTAÇÃO DE GRAMÍNEAS.

7 - PARA O ATERRO, UTILIZAR O MATERIAL OBTIDO NA ESCAVAÇÃO, DESDE QUE ESTE OBEDEÇA OS REQUISITOS SUPRACITADOS.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000

CNPJ: 90484320/0001-57

...\logo melhor.PNG

PRANCHA

04

ENDEREÇO

ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO

PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO

PROJETO TERRAPLENAGEM

ARQUIVO

ESCALA

1:500

DATA

17/01/2022

REVISÃO

00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

VOLUME TOTAL

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
68+0,00	0,00	2,59	-17.64	-25,88	-5111,08	-381,36	-4729,72
68+20,00	1,76	0,00	-43.13	-0,01	-5093,44	-355,48	-4737,95
68+40,00	2,55	0,00	-42.93	-0,32	-5050,31	-355,47	-4694,83
68+60,00	1,74	0,03	-43.91	-0,32	-5007,38	-355,16	-4652,22
68+80,00	2,65	0,00	-86.25	0,00	-4963,47	-354,84	-4608,63
69+0,00	5,98	0,00	-118.32	0,00	-4877,22	-354,84	-4522,38
69+20,00	5,85	0,00	-86.65	0,00	-4758,91	-354,84	-4404,07
69+40,00	2,81	0,00	-41.41	-0,20	-4672,26	-354,84	-4317,42
69+60,00	1,33	0,02	-25.42	-1,30	-4630,85	-354,64	-4276,21
69+80,00	1,21	0,11	-35.17	-1,67	-4605,43	-353,34	-4252,09
70+0,00	2,31	0,06	-43.59	-0,68	-4570,26	-351,67	-4218,60
70+20,00	2,05	0,01	-39.39	-0,51	-4526,67	-350,98	-4175,69
70+40,00	1,89	0,04	-25.54	-2,69	-4487,29	-350,47	-4136,81
70+60,00	0,67	0,23	-7.92	-10,58	-4461,75	-347,78	-4113,97
70+80,00	0,12	0,83	-14.83	-12,66	-4453,82	-337,20	-4116,62
71+0,00	1,36	0,44	-63.64	-4,37	-4438,99	-324,55	-4114,45
71+20,00	5,00	0,00	-119.79	0,00	-4375,35	-320,17	-4055,18
71+40,00	6,97	0,00	-124.05	0,00	-4255,56	-320,17	-3935,39
71+60,00	5,43	0,00	-102.53	0,00	-4131,51	-320,17	-3811,34
71+80,00	4,82	0,00	-122.33	0,00	-4028,98	-320,17	-3708,81

VOL DE CORTE: 918,80 m³
VOL ATERRO: 35,30 m³

OBSERVAÇÕES

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETROS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - OS ATERROS DE ACESSO DEVEM SER EXECUTADOS SIMULTANEAMENTE EM AMBAS AS EXTREMIDADES, EM CAMADAS COM ESPESSURA NÃO SUPERIOR A 20cm E COMPACTADOS COM EQUIPAMENTO MANUAL (SAPO).
3 - MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NO ATERRO:
A - DEVEM SER DE 1ª CATEGORIA.
B - DEVEM SER ISENTOS DE MATÉRIAS ORGÂNICAS E NÃO DEVEM SER CONSTITUIDOS DE TURFAS OU ARGILAS ORGÂNICAS.
C - O CORPO DO ATERRO DEVE APRESENTAR CAPACIDADE DE SUPORTE ADEQUADA (ISC>2%) E EXPANSÃO MENOR OU IGUAL A 4% QUANDO DETERMINADOS POR INTERMÉDIOS DOS SEGUINTES ENSAIOS:
- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO A).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO A).
D - NA CAMADA FINAL DOS ATERROS SUA CAMADA SUPERFICIAL DEVE SER UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA UMIDECIDA NA UMIDADE ÓTIMA E COMPACTADA ATÉ ATINGIR 100% DA DENSIDADE CORRESPONDENTE À ENERGIA DE COMPACTAÇÃO DO ENSAIO CONFORME NBR-6184 DE FORMA A GARANTIR UM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC/CBR) SUPERIOR A 7% (ISC>7) E DEVE APRESETAR EXPANSÃO <2%. AMBOS DEVEM SER CALCULADOS PELOS SEGUINTES ENSAIOS:
- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NORMA DNIT 164/2013-ME (METODO B).
- ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA - ISC - NORMA DNIT 164/2013-ME, COM ENERGIA DE COMPACTAÇÃO (MÉTODO B).
4 - PARA O CORPO DOS ATERROS, NA UMIDADE ÓTIMA, MAIS OU MENOS 3%, ATÉ SE OBTER A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA CORRESPONDENTE A 100% DA MASSA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO REALIZADO PELA NORMA DNIT 164/2013-ME, MÉTODO A.
5 - PARA AS CAMADAS FINAIS, A MASSA ESPECIFICA APARENTE SECA DEVE CORRESPONDER A 100% DA ESPECIFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO DNIT 164/2013-ME, MÉTODO B.
6 - PROTEGER OS TALUDES CONTRA O EFEITO DA EROSÃO MEDIANTE A PLANTAÇÃO DE GRAMÍNEAS.
7 - PARA O ATERRO, UTILIZAR O MATERIAL OBTIDO NA ESCAVAÇÃO, DESDE QUE ESTE OBEDEÇA OS REQUISITOS SUPRACITADOS.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

../logo melhor.PNG

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO TERRAPLENAGEM

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

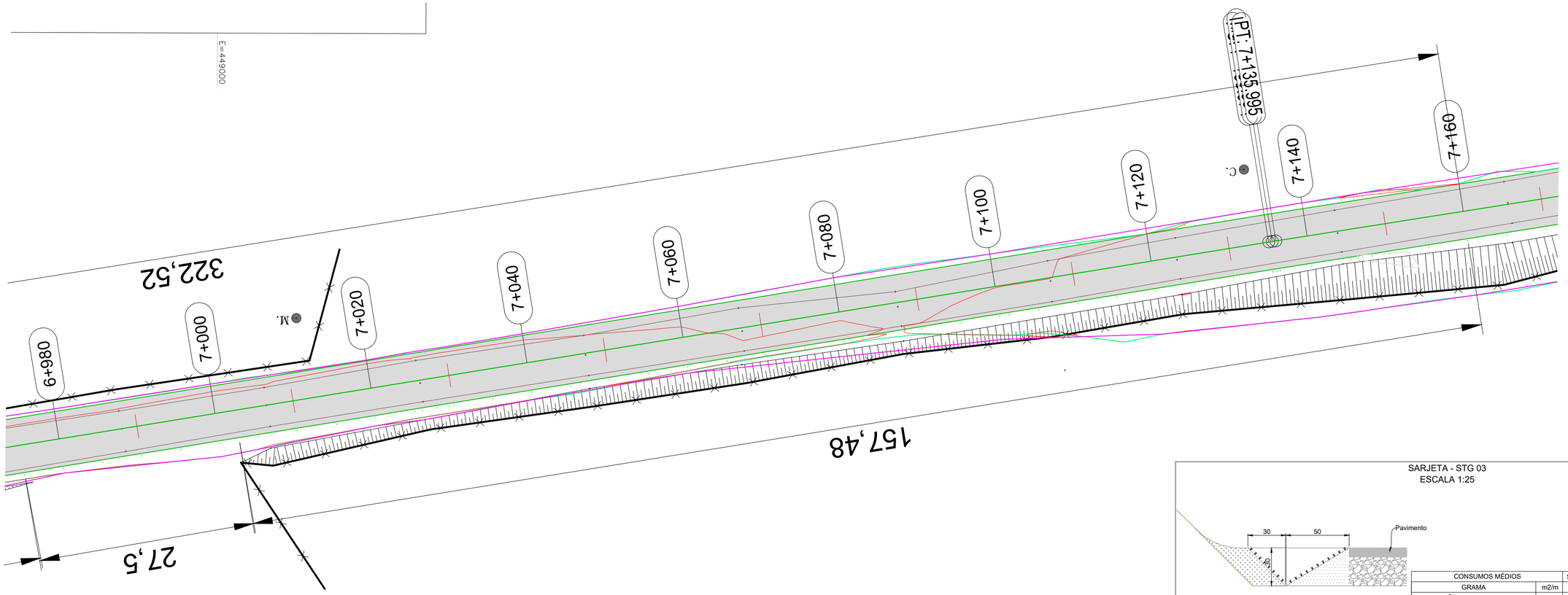
PRANCHA
04

ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

REVISÃO
00

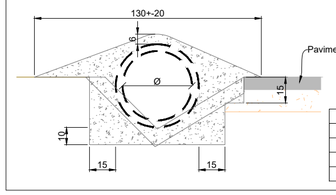


INÍCIO: ESTACA 6+840
TÉRMINO: 7+160
EXTENSÃO: 320,00 m

SARJETA - STG 03
ESCALA 1:25

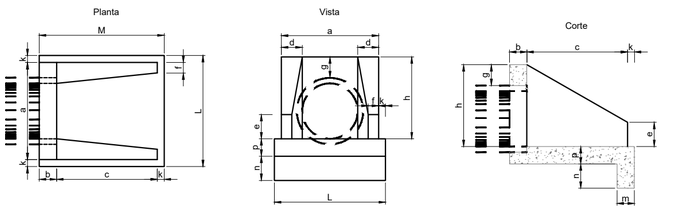
CONSUMOS MÉDIOS		STG 03
GRAMA	m2/m	1,00
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	<m3/m	0,17
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	<m3/m	0,20

TRAVESSIA SOBRE SARJETA - TSS
ESCALA 1:25



Consumos		TSS 01	TSS 02
Tubo de concreto Ø30cm	m	1,00	-
Tubo de concreto Ø40cm	m	-	1,00
Concreto FCK > 15MPa	m3	0,30	0,35
Escavação	m3	0,35	0,40

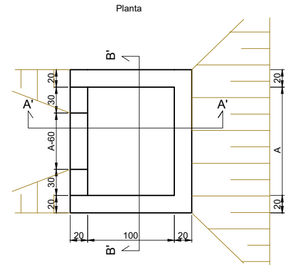
DETALHE BOCA DE BSTC
ESCALA 1:50



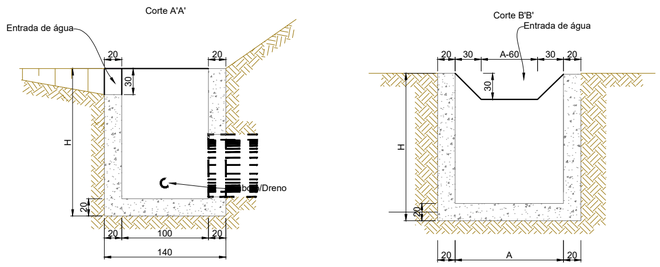
DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS																
Dimensões (cm)															Concreto Simples	
Ø - BC	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M	Formas m2/m	Concreto m3/m
40 - BC 0	80	20	90	20	15	10	20	66	5	20	20	20	90	115	2,29	0,423
60 - BC I	110	20	125	25	25	10	30	88	10	23	33	23	130	155	4,17	0,932
80 - BC II	140	25	145	30	35	15	30	120	10	25	35	25	160	180	6,83	1,619
100 - BC III	170	30	165	35	50	20	30	142	10	27	37	27	190	205	9,68	2,514
120 - BC IV	200	40	180	40	60	25	30	163	10	28	38	28	220	230	12,61	3,638
150 - BC V	230	40	210	40	70	30	30	195	10	30	30	30	250	260	17,02	4,91

Concreto FCK >= 15MPa
Lastro em concreto magro

CAIXA COLETORA DE TALVEGUE
ESCALA 1:50



QUANTIDADES UNITÁRIAS POR CAIXA			
CONCRETO FCK 15MPa (m³)			
H (m)	Ø60cm A=125cm	Ø80cm A=125cm	Ø100cm A=125cm	Ø120cm A=155cm
2,0	2,26/CCT01	2,16/CCT02	2,07/CCT03	1,96/CCT04
2,5	2,81/CCT05	2,71/CCT06	2,62/CCT07	2,51/CCT08
3,0	3,36/CCT09	3,26/CCT10	3,17/CCT11	3,06/CCT12
3,5	3,91/CCT13	3,81/CCT14	3,72/CCT15	3,61/CCT16
4,0	4,46/CCT17	4,36/CCT18	4,27/CCT19	4,16/CCT20
H (m)	CÓDIGO	FORMAS (m³)	ESCAVAÇÃO (m³)	REATERRO (m³)
2,0	CCT01 A CCT04	20,30	15,00	5,00
2,5	CCT05 A CCT08	25,60	19,00	6,00
3,0	CCT09 A CCT12	30,90	23,00	7,00
3,5	CCT13 A CCT16	36,20	26,00	8,00
4,0	CCT17 A CCT20	41,50	30,00	9,00



OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.
3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.
4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	**EMISSÃO PARA APROVAÇÃO** DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

\logo melhor.PNG

PRANCHA
05

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO DRENAGEM

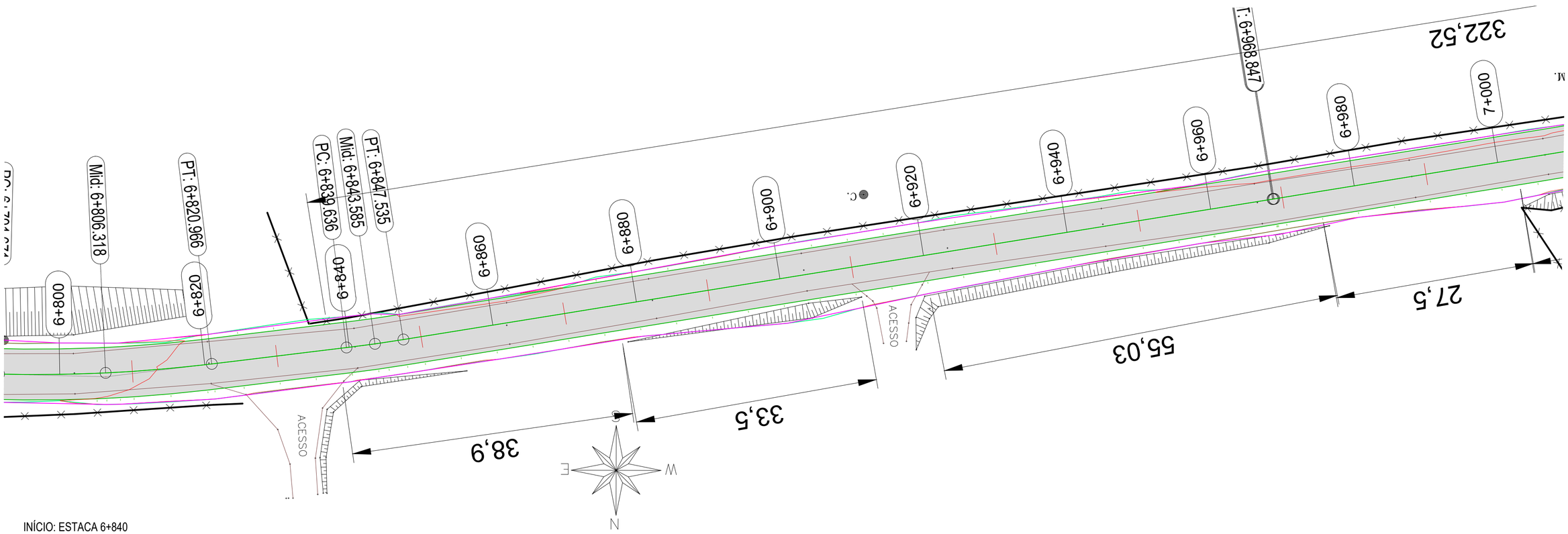
ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
25/02/2026

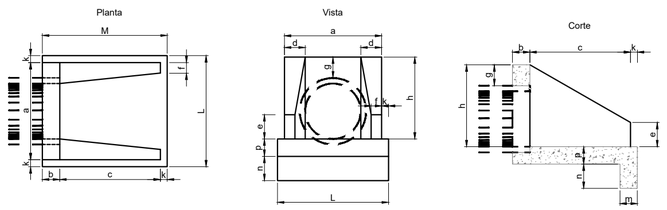
REVISÃO
00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518



INÍCIO: ESTACA 6+840
TÉRMINO: 7+160
EXTENSÃO: 320,00 m

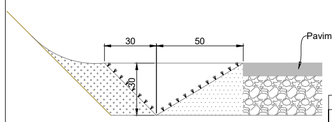
DETALHE BOCA DE BSTC
ESCALA 1:50



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS															Concreto Simples	
Dimensões (cm)															Formas	Concreto
Ø - BC	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M	m2/m	m3/m
40 - BC 0	80	20	90	20	15	10	20	66	5	20	20	20	90	115	2,29	0,423
60 - BC I	110	20	125	25	25	10	30	88	10	23	33	23	130	155	4,17	0,932
80 - BC II	140	25	145	30	35	15	30	120	10	25	35	25	160	180	6,83	1,619
100 - BC III	170	30	165	35	50	20	30	142	10	27	37	27	190	205	9,68	2,514
120 - BC IV	200	40	180	40	60	25	30	163	10	28	38	28	220	230	12,61	3,638
150 - BC V	230	40	210	40	70	30	30	195	10	30	30	30	250	260	17,02	4,91

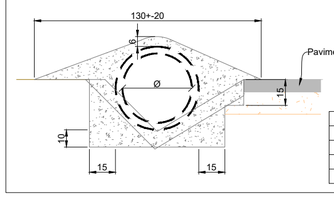
Concreto FCK >= 15MPa
Lastro em concreto magro

SARJETA - STG 03
ESCALA 1:25



CONSUMOS MÉDIOS		STG 03
GRAMA	m2/m	1,00
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	<m3/m	0,17
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	<m3/m	0,20

TRAVESSIA SOBRE SARJETA - TSS
ESCALA 1:25



Consumos		TSS 01	TSS 02
Tubo de concreto Ø30cm	m	1,00	-
Tubo de concreto Ø40cm	m	-	1,00
Concreto FCK > 15MPa	m3	0,30	0,35
Escavação	m3	0,35	0,40

OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.
3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.
4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22
REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA

PROJETO ESTRUTURAL
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS
RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

...\logo melhor.PNG

PRANCHA
06

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO DRENAGEM

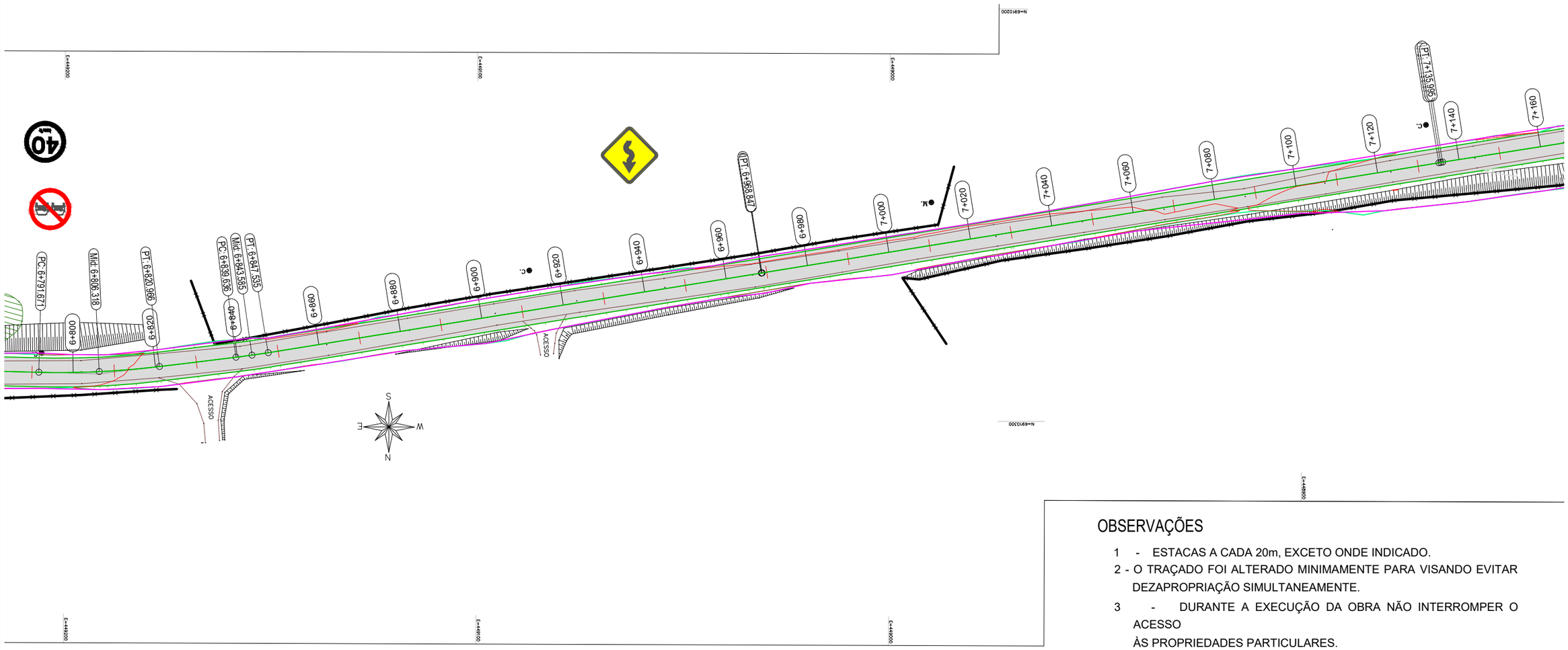
ARQUIVO

ESCALA
1:500

DATA
25/02/2026

REVISÃO
00

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518



OBSERVAÇÕES

1 - ESTACAS A CADA 20m, EXCETO ONDE INDICADO.

2 - O TRAÇADO FOI ALTERADO MINIMAMENTE PARA VISANDO EVITAR DEZAPROPRIAÇÃO SIMULTANEAMENTE.

3 - DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA NÃO INTERROMPER O ACESSO ÀS PROPRIEDADES PARTICULARES.

4 - EM CASO DE NECESSIDADE DE ALTERAÇÃO DO TRAÇADO O PROJETISTA DEVE SER CONSULTADO.

PLACAS	QUANTIDADE
	1,00
	1,00
	1,00
TOTAL	3,00

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	**EMISSÃO PARA APROVAÇÃO** DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP: 99.878-000

CNPJ: 90484320/0001-57

ENDEREÇO

ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO

PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO

PROJETO GEOMÉTRICO

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

PRANCHA

05

ARQUIVO
ENG_OS_0222_DE-01-SINALIZAÇÃO_01-06_R00

ESCALA
1:500

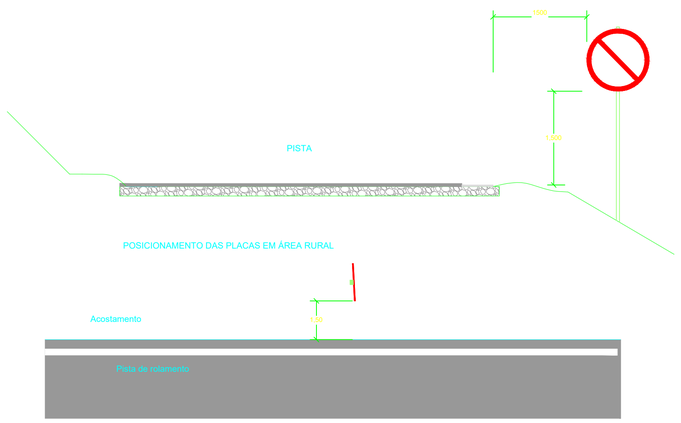
DATA
17/01/2022

REVISÃO
00

POSIÇÃO DA PLACA

S/ ESC.

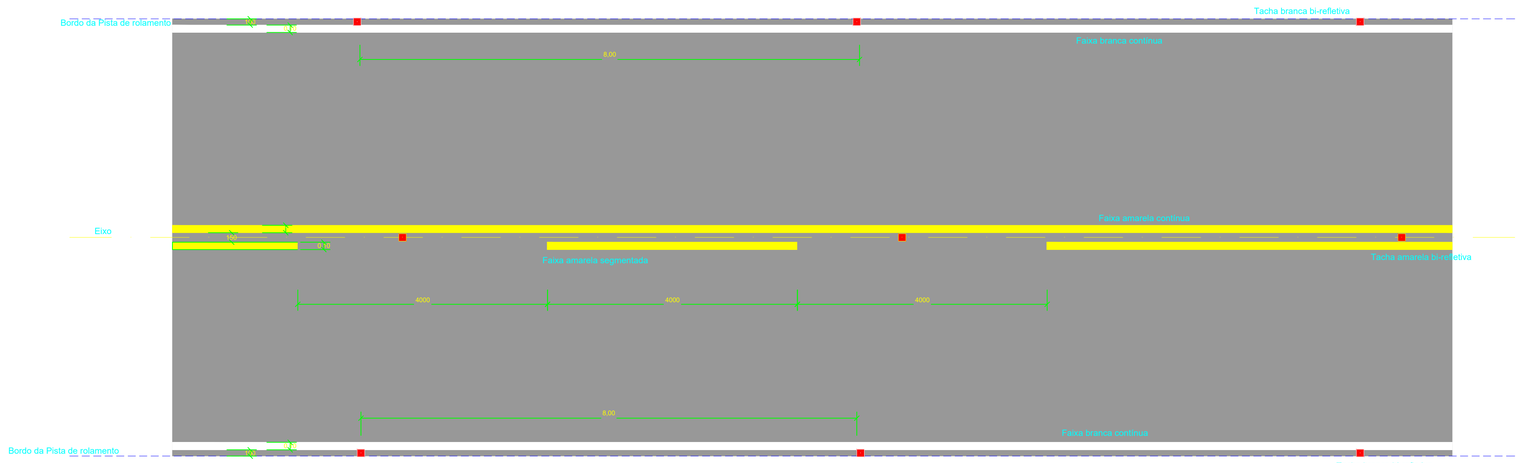
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



DETALHE DA PINTURA HORIZONTAL

S/ ESC.

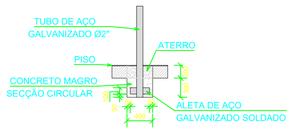
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



FIXAÇÃO DO SUPORTE SIMPLES

S/ ESC.

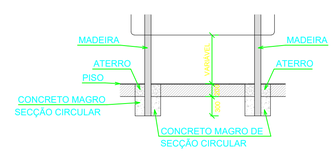
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



FIXAÇÃO DO SUPORTE DUPLO

S/ ESC.

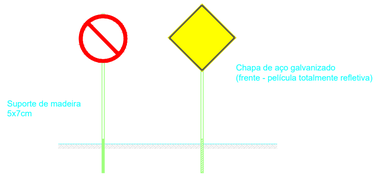
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PLACAS FRENTE

S/ ESC.

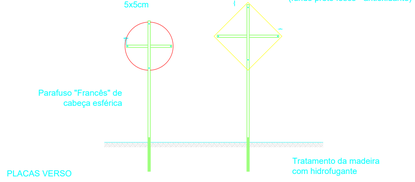
(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PLACAS VERSO

S/ ESC.

(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PINTURA HORIZONTAL

COR	PINTAR (m²)
BRANCA	1712.80
AMARELA	1284.60

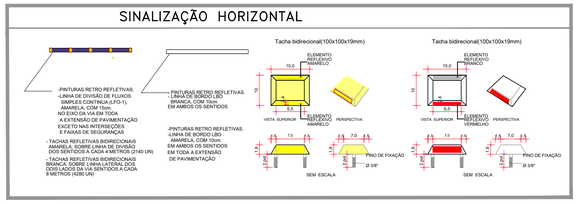
OBSERVAÇÕES:

1 - MEDIDAS NÃO INDICADAS CORRESPONDEM A METROS.
2 - A FIXAÇÃO DAS PLACAS SEGUE A NBR 15591:2015 DA ABNT.
3 - FIXAÇÃO DAS PLACAS EM DISCO E QUADRADAS: 6 PARAFUSOS FRÂNCES ½" ACOMPANHADO DE PORCA, ARRUELA LISA E DE PRESSÃO GALVANIZADOS A QUENTE.
4 - FIXAÇÃO DAS PLACAS RETANGULARES: 12 PARAFUSOS FRÂNCES ½" ACOMPANHADO DE PORCA, ARRUELA LISA E DE PRESSÃO GALVANIZADOS A QUENTE.
5 - A UNIÃO DO PERFIL "C" À CHAPA DEVE SER FEITA COM ADESIVO ESTRUTURAL.
6 - MEIA-LUA EM AÇO GALVANIZADO A QUENTE PARA FIXAÇÃO EM TUBO.
7 - BARRA CHATA EM AÇO GALVANIZADO A QUENTE PARA FIXAÇÃO EM POSTE DE MADEIRA.
8 - TODAS AS PLACAS SERÃO EM POLIÉSTER REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO (ABNT 13275).
9 - AS ALTURAS DAS PLACAS DEVEM SER DE 1,20M A PARTIR DO BORDO DA RODOVIA, COM AFASTAMENTO DE 2,00M DA BORDA DA PISTA.3
10 - BANDEIRAS: DE ACORDO COM O MANUAL IPR 738 - MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS RODOVIÁRIAS.

A) DISPOSITIVO CONFECCIONADO EM TECIDO OU PLASTICO FLEXÍVEL, PRESO A SUPORTE RÍGIDO, DEVENDO TER FORMA QUADRADA, COM 0,60m DE LADO E COR VERMELHA.

B) A BANDEIRA DEVE SER OPERADA POR UM OPERARIO SINALIZADOR, COM A FUNÇÃO DE PARAR O FLUXO DE TRÁFEGO, DAR INFORMAÇÃO DE SEGUIR E ADVERTIR MOTORISTAS.

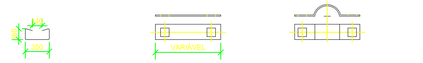
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL



DETALHE DO PERFIL "C"

S/ ESC.

(MEDIDAS EM MILÍMETROS)



PERFIL C — DETALHE DO PERFIL "C" ESTRUTURADO EM AÇO GALVANIZADO

BARRA CHATA — BARRA CHATA EM AÇO GALVANIZADO A QUENTE ESTRUTURADO EM AÇO PARA FIXAÇÃO EM POSTE DE MADEIRA

MEIA-LUA — DETALHE DO PERFIL "C" ESTRUTURADO EM AÇO GALVANIZADO

QUADRO DE PLACAS			
PARE	R1 (parada obrigatória) Fundo vermelho, orla branca e texto branco	Octogonal L= 31cm	2 und
	R7 (proibido ultrapassar) Fundo branco, orla e tarja vermelha e sinal preto	Circular D= 80cm	16 und
40	R19-4 (40Km/h) Fundo branco, orla vermelha e texto preto	Circular D= 80cm	8 und
30	R19-4 (30Km/h) Fundo branco, orla vermelha e texto preto	Circular D= 80cm	2 und
	A-2a (curva a esquerda) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	8 und
	A-2b (curva a direita) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	6 und
	A-3a (Curva sinuosa a esquerda) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-3b (Curva sinuosa a direita) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-1a (Curva acentuada a esquerda) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-1b (Curva acentuada a direita) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-8 (Interseção em "T") fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und
	A-21e (ponte) fundo amarelo, orla amarela e sinal preto	Quadrada 80x80cm	2 und

A diagramação das placas deve ser verificada no Manual de Sinalização do DNIT
As placas devem ser do tipo totalmente refletivas.

REV.	DISCRIMINAÇÃO	RESP.	DATA
00	EMISSÃO PARA APROVAÇÃO DE ANTEPROJETO	ENGEMOST	17/01/22

PROJETO ESTRUTURAL

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

PROPRIETÁRIO / CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL /RS

RUA LUIZ PANISSON, 42
CEP.: 99.878-000
CNPJ: 90484320/0001-57

logo melhor PNG

PRANCHA 01

ENDEREÇO
ESTRADA MUNICIPAL ACESSO A BR-470 - TUPANCI DO SUL - RS

PROJETO
PAVIMENTAÇÃO ACESSO A BR - 470

DESENHO
PROJETO GEOMÉTRICO

ARQUIVO
ENG_OS_0222_DE-01-SINALIZAÇÃO_01-06_R00

ESCALA
1:500

DATA
17/01/2022

REVISÃO
00

RESPONSAVEIS TECNICOS
Eng. Robson Soares CREA RS 187.192
Eng. Tiago Borges CREA RS 154.518

PREFEITURA MUNICIPAL DE
TUPANCI DO SUL / RS

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA ESTRADA MUNICIPAL TUPANCI DO SUL/RS

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL/RS

00	Emissão inicial	R.S.	18/10/2021
Rev.:	**Descrição**	**Resp.:**	**Data:**

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 9

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS 9
1.2 COMPONENTES DO PROJETO 9
1.3 ORIENTAÇÃO 10
1.4 MATERIAIS 10
1.5 MÃO-DE-OBRA 10
1.6 EQUIPAMENTOS 11
1.7 CANTEIRO DE OBRAS 11
1.8 REDES PÚBLICAS 12
1.9 MEIO AMBIENTE 12
1.10 RESPONSABILIDADES 13
1.11 SERVIÇOS OUTROS 13
1.12 CONCLUSÃO DOS SERVIÇOS 14
1.13 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO 14
1.14 SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS 15
1.15 CONTROLE TECNOLÓGICO 15
1.16 PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES 16
1.17 LICITAÇÃO 16
1.18 ORÇAMENTO 17
1.19 PRAZO 17
1.20 ORDEM DE INÍCIO 17
1.21 FISCALIZAÇÃO 17

2 MAPA DE SITUAÇÃO 19

3 MEMORIAL DESCRITIVO LINHA OLIMPIO – 21

3.1 INTRODUÇÃO 21

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 25

4.1.1 Topografia de Santa Catarina 25

4.2 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS 25

5 PROJETO GEOMÉTRICO 30

6 ESTUDO DE TRÁFEGO 40

6.1 VOLUME MÉDIO DIÁRIO 41

7 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 44

7.1 GEOLOGIA 44

7.1.1 Identificação do Solo 70

8 ESTUDOS DE PAVIMENTAÇÃO E TERRAPLENAGEM 73

8.1 LINHA OLÍMPIO 73

8.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 73

8.2.1 Introdução 73

8.2.2 Volumes 74

8.2.3 Notas de Serviço de Terraplenagem 97

8.2.4 Pedreira, Areal, Material de Empréstimo e Terraplenagem 108

8.2.5 Bota-Fora 108

8.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 109

8.3.1 Solução 109

8.3.1.1 Materiais 111

8.3.2 Pintura de Ligação 111

8.3.3 Imprimação 112

8.3.3.1 Quantidades e materiais 112

9 PROJETO DE DRENAGEM 114

9.1 INTRODUÇÃO 114

9.2 ESTUDO HIDROLÓGICO 114

9.3 BACIA HIDROGRÁFICA 115

9.3.1 Drenagem Superficial 115

10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO 117

10.1 INTRODUÇÃO 117

10.2 SINALIZAÇÃO DE OBRAS 117

10.2.1 Obra (Provisória) 117

10.2.2 Zona de Controle de Tráfego 117

10.2.3 Área de Advertência 117

10.2.4 Sinalização Vertical (Definitiva) 118

10.2.5 Sinalização Horizontal (Definitiva) 118

11 MÉTODOS EXECUTIVOS 120

11.1 DRENAGEM 120

11.1.1 Definição 121

11.2 PAVIMENTAÇÃO 122

11.2.1 Terraplanagem 122

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

11.2.1.1 Definição 122
11.2.1.2 Serviços Preliminares 122
11.2.1.3 Cortes 123
11.2.1.4 Aterros 125
11.2.2 Pavimentação 127
11.2.2.1 Reforço do Subleito 127
11.2.2.2 Regularização do Subleito 127
11.2.2.3 Sub-base 128
11.2.2.4 Base 129
11.2.2.5 Imprimação 130
11.2.2.6 Pintura de Ligação 130
11.2.2.7 Concreto Asfáltico 131
11.2.3 Sinalização 133
11.2.3.1 Sinalização Vertical 133
11.2.3.2 Sinalização Horizontal 134
12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 136
13 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO 138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de situação 19
Figura 2 – Seção tipo com plataforma de rolamento de 7,00 metros. 31
Figura 3 – tabela 16 – Manual de implantação básica (DNIT) 74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas das Ruas 21

Tabela 2: Material de Empréstimo. 108

Tabela 3: Bota-fora.....108

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Informações Gerais

A **ENGEMOST Soluções em Engenharia**, empresa de engenharia sediada à Avenida Açucena, nº 2971, D401, bairro Estância Velha, na cidade de Canoas – RS, fones +55 (51) 98190-4061 e +55 (51) 99233-2134, e-mail: engemost@gmail.com inscrita no CNPJ sob o nº 32.854.775/0001-10, apresenta a Prefeitura Municipal de Tupanci do Sul - RS, a **Elaboração do Projeto Executivo projeto executivo de pavimentação e qualificação da via Rural no município de Tupanci do Sul/RS**.

1.2 Componentes do Projeto

O Projeto de Engenharia é apresentado nos desenhos e memorial descritivo a discriminados a seguir:

- Memorial descritivo;
  - ✓ Topografia;
  - ✓ Geométrico;
  - ✓ Terraplenagem;
  - ✓ Pavimentação;
  - ✓ Passeios;
  - ✓ Sinalização;
  - ✓ Drenagem;
  - ✓ Orçamento;
- Desenhos;
  - ✓ Topografia;

- ✓ Geométrico;
- ✓ Terraplenagem;
- ✓ Pavimentação;
- ✓ Passeios;
- ✓ Sinalização;
- ✓ Drenagem;

1.3 Orientação

Os serviços deverão seguir as diretrizes deste Memorial Descritivo e seguir as orientações das normas citadas neste, assim como suas respectivas atualizações e demais normas e leis vigentes que porventura não tenham sido mencionadas.

1.4 Materiais

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação da Prefeitura com a apresentação de ensaios de controle tecnológico. Para cada etapa de serviço serão apresentados relatórios, assinados pelo RT da empresa, com a caracterização dos materiais empregados.

1.5 Mão-de-obra

A contratada deverá ter mão-de-obra suficiente, compatível e capacitada para a realização dos serviços contratados no prazo estipulado por este memorial. É de responsabilidade da mesma, atender a legislação

trabalhista, assim como fornecer os equipamentos de segurança necessários e obrigatórios pela legislação.

1.6 Equipamentos

A contratada deverá ter os equipamentos mínimos e compatíveis para a realização dos serviços contratados no prazo estipulado por este memorial. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

1.7 Canteiro de obras

O canteiro de obras deverá ser previamente vistoriado quanto às condições de execução dos trabalhos, situações de risco, acesso para serviço e usuários, desvios de trânsito, limpeza, segurança, etc. de modo a poder iniciar e concluir os serviços em condições técnicas adequadas, propiciando menor transtorno aos usuários.

O acampamento, escolhido pela empreiteira com aprovação da fiscalização, deverá ser em local favorável: a movimentação de veículos, instalações sanitárias, depósito de materiais e ferramentas, garagens de veículos, escritórios, etc.

A implantação dos canteiros de obras será de inteira responsabilidade da contratada. Deverá ser fixada placa de obra, conforme padrão do município, com informações que este determinar relativo a obra e dados do contrato, a ser fixado com estrutura de madeira, devidamente

fixada, em local a ser definido pela prefeitura junto ao trecho da rua, sem perturbar a circulação.

1.8 Redes públicas

Os danos causados as redes públicas em decorrência dos serviços, serão de responsabilidade da contratada. A contratada deverá previamente entrar em contato com concessionárias de serviços públicos (energia, telefonia, esgoto e água) para verificar interferências e comunicar cronograma de obras. Caso seja necessário o deslocamento ou ajuste de redes públicas, estas deverão ser providenciadas pela Prefeitura junto às concessionárias.

1.9 Meio Ambiente

A obra deverá ser licenciada junto ao órgão ambiental competente, caso necessário, devendo-se executar os serviços sem ferir o meio ambiente. A contratada deverá informar a procedência dos materiais e apresentar as licenças das jazidas a serem utilizadas. Os locais de bota-fora deverão ser identificados, licenciados e recompostos, não podendo ser próximo a recursos hídricos. Deverá ser observada a legislação referente a preservação de vegetação arbórea nativa. As nascentes do entorno, em um raio de 50 m, deverão ser preservadas. O abastecimento e manutenção de equipamentos rodoviários serão realizados em local apropriado, com solo impermeabilizado, sem a presença de recursos hídricos.

1.10 Responsabilidades

A empresa contratada deverá e será responsável:

- Registrar a obra no CREA/RS, Delegacia do Trabalho e INSS;
- Apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do serviço (execução de obra);
- Abrir Diário de Obras e apresentação do PCMAT (se necessário);
- Corrigir danos a terceiros e bens públicos ocorridos em decorrência dos serviços;
- Executar todos os serviços projetados, especificados e relacionados em orçamento;
- Assegurar, ao longo da obra, permanente acesso às propriedades e equipamentos públicos;
- Respeitar os níveis de ruídos permitidos;
- Sinalizar adequadamente a obra;
- Comunicar as partes afetadas pela obra;

Observar os limites de peso para circulação de caminhões e equipamentos;

1.11 Serviços outros

Poderá, a critério da Prefeitura, serem solicitados outros serviços não contemplados neste memorial, mas afim do objeto de contrato, com a devida avaliação e autorização prévia do serviço e custo extra pela

Prefeitura. Os demais casos omissos neste memorial serão especificados, no transcorrer da obra, através de ofício à empresa.

1.12 Conclusão dos serviços

O serviço será dado como concluído após o aceite da Prefeitura. Ao final, a obra deverá ser entregue limpa e isenta de resíduos de materiais, com os devidos acabamentos, em condições de uso e trânsito. A prefeitura emitirá o **Termo de Recebimento Provisório** na conclusão dos serviços, total ou parcial, e após 90 dias da conclusão total será emitido o **Termo de Recebimento Definitivo** da Obra e Atestado de Capacidade Técnica, mediante a apresentação da CND do INSS e a eliminação de quaisquer pendências contratuais ou de serviço. A empresa permanece responsável pelos serviços, após a conclusão, nos termos do Código Civil e Código de Defesa do Consumidor.

1.13 Sinalização de trânsito

Todos os trechos e/ou locais em obra deverão ser sinalizados adequadamente, de acordo com a legislação federal e de segurança, sendo o início e conclusão dos serviços previamente comunicados a prefeitura, com encargo da contratada as despesas decorrentes deste. A obra deverá permanecer sinalizada até a sinalização definitiva.

A Sinalização Provisória deverá ser executada com elementos fixos e móveis diversos, para a obra e desvios de trânsito. Serão utilizados cones, cavaletes, tapumes e placas, nas cores laranja e branca, conforme

necessário. A contratada deverá elaborar projeto de sinalização provisória e submeter à aprovação do setor de trânsito da prefeitura, junto com cronograma de utilização, atendendo o disposto na resolução CONTRAN 561/15.

A Sinalização Provisória deverá ser a necessária para o isolamento do canteiro de obras bem como de desvios, distantes da obra, mas necessários ao fluxo. Deverá também existir sinalização de segurança do trabalho para os envolvidos na obra e para terceiros.

1.14 Sequência dos serviços

Todos os serviços deverão obedecer a uma sequência técnica e construtiva, devendo o seguinte serviço ter a prévia aprovação da etapa anterior por parte da Prefeitura. Após a execução de cada serviço e/ou etapa, a via deverá ser limpa e removida todos os restos de materiais. Caso seja constatada alguma imperfeição ou danificação de algum outro elemento público ou privado, a contratada deverá imediatamente providenciar a sua substituição. A contratada deverá realizar locação de campo, com determinação de todos os pontos de fixação das placas, devendo ter o aceite da Prefeitura.

1.15 Controle tecnológico

Deverá ser realizado controle tecnológico sobre todos os serviços executados, podendo ser utilizado laboratório próprio da contratada ou laboratório credenciado pela prefeitura.

Os ensaios, inspeções e controles para cada etapas são os especificados nas respectivas Especificações de Serviços (ES) do DNIT.

É de responsabilidade da contratada a coleta de amostras, realização dos ensaios e outras despesas deste controle. Os custos do controle tecnológico e ensaios já estão incluídos no orçamento da obra, desta forma não acarretando acréscimo de valores a administração.

1.16 Projetos e especificações

A prefeitura fornecerá os projetos básicos necessários e especificações, com base neste memorial descritivo. As situações não previstas em projeto serão definidas em campo, com a aprovação da Prefeitura, através do fiscal de contrato, e responsável técnico pela execução.

1.17 Licitação

Por se tratar de um processo licitatório para a execução de obra, deverão ser atendidos os seguintes itens:

- O valor total resultante da Planilha Orçamentária proposta deve ser igual ou inferior ao valor da Planilha Orçamentária Oficial do Município.

No resultado da licitação todos os itens com os maiores custo que juntos somam 80% do custo total da Planilha Orçamentária, devem ter preços unitários iguais ou inferiores aos itens da Planilha Orçamentária Oficial do Município.

1.18 Orçamento

Deverá ser apresentado, na planilha orçamentária, o BDI (Bonificação e Despesas Indiretas), detalhado seus itens componentes.

1.19 Prazo

O prazo total para a execução da obra será de **150 (cento e cinquenta) dias** a contar da data da emissão da Ordem de Início dos Serviços.

1.20 Ordem de Início

A data de início dos serviços será definida pela Prefeitura Municipal, após os atos administrativos pertinentes. Para início das obras do contrato, a fiscalização fornecerá **Ordem de Início de Serviços**, contando prazo contratual.

1.21 Fiscalização

A fiscalização da Prefeitura tem por objetivo determinar os trechos a ser executado, receber os serviços, controlar o disposto em contrato e liberar as medições do contrato.

2 MAPA DE SITUAÇÃO

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

2 MAPA DE SITUAÇÃO

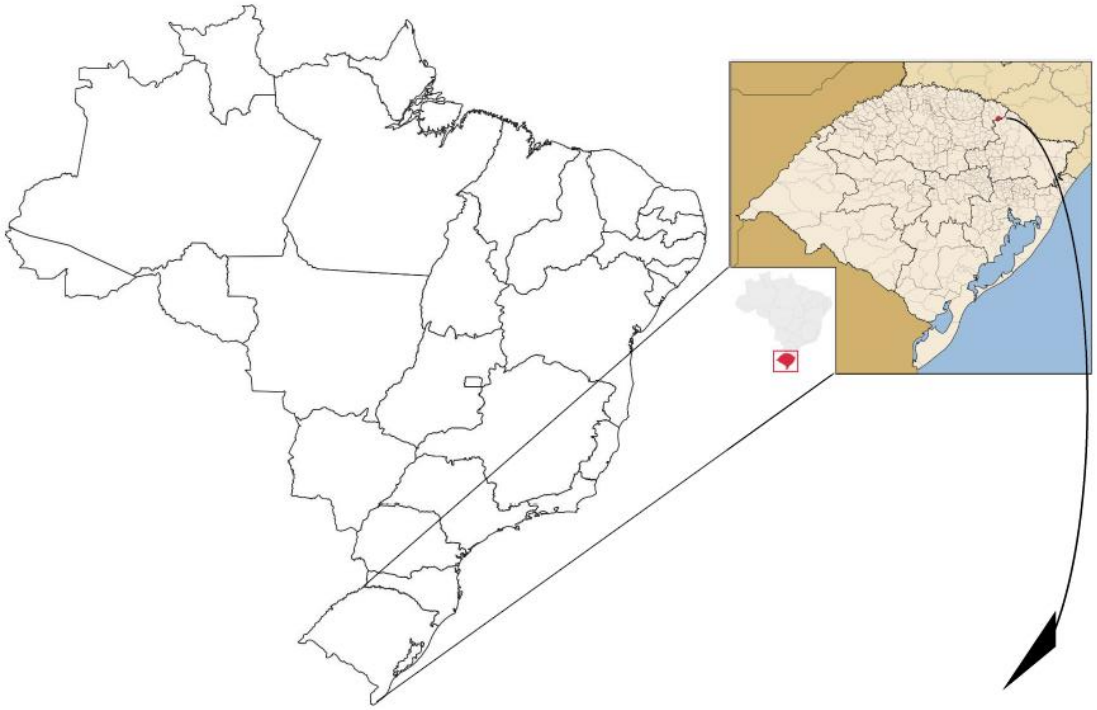




Figura 1 – Mapa de situação

3 PROJETOS COMPLEMENTARES

3 MEMORIAL DESCRITIVO LINHA OLIMPIO –

3.1 Introdução

O presente volume, denominado **Memorial Descritivo** integra o Projeto de pavimentação da Estrada Municipal com a localização das Coordenadas UTM – SIRGAS 2000 da obra:

Tabela 1 - Coordenadas das Ruas

Estrada	E(m)	N(m)
Estrada Municipal	454.731,998	6.908.404,705

Os serviços descritos neste memorial deverão ser executados em conformidade com os manuais, diretrizes e especificações abaixo:

Manuais DNIT:

- IPR-719/2006: Manual de pavimentação;
- IPR-724/2006: Manual de drenagem de rodovias;
- IPR-726/2006: Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários;
- IPR-728/2006: Manual de acesso de propriedades marginais a rodovias federais;
- IPR-736/2013: Álbum de projetos-tipos de dispositivos de drenagem;
- IPR-739/2010: Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários;

- IPR-742/2010: Manual de implantação básica de rodovia;
- IPR-743/2010: Manual de sinalização rodoviária;

Especificações de Serviços DNIT:

- ES-018/2006: Drenagem – sarjetas e valetas de drenagem;
- ES-020/2006: Drenagem – meios-fios e guias;
- ES-021/2006: Drenagem – entradas e descidas d'águas;
- ES-022/2006: Drenagem – dissipadores de energia;
- ES-023/2006: Drenagem – bueiros tubulares de concreto;
- ES-026/2004: Drenagem – caixas coletoras;
- ES-031/2006: Pavimentos flexíveis – concreto asfáltico;
- ES-100/2018: Obras complementares – sinalização horizontal;
- ES-101/2009: Obras complementares – sinalização vertical;
- ES-104/2009: Terraplanagem – serviços preliminares;
- ES-106/2009: Terraplanagem – cortes;
- ES-108/2009: Terraplanagem – aterros;
- ES-137/2010: Regularização do subleito;
- ES-138/2010: Reforço subleito;
- ES-139/2010: Sub-base estabilizada granulo metricamente;
- ES-141/2010: Base estabilizada granulo metricamente;
- ES-144/2014: Imprimação com ligante asfáltico convencional;
- ES-145/2014: Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional;

Especificações passeios:

- NBR 9050:2004: Acessibilidade a edificações, mobiliário espaços e equipamentos urbanos;

Métodos de Ensaios DNER/DNIT:

- DNER-ME 080/94: Análise granulométrica por peneiramento;
- DNER-ME 082/94: Determinação do limite de plasticidade;
- DNER-ME 122/94: Determinação do limite de liquidez;
- DNIT-ME 164/2013: Compactação;
- DNIT-ME 172/2016: Determinação do Índice de Suporte Califórnia (ISC);

Especificações de Materiais DNER/DNIT:

- DNER-EM 371/00: Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina estireno/acrilato e/ou estireno butaieno;
- DNER-EM 372/00: Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária;

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os levantamentos topográficos foram executados com a utilização de equipamentos que possuem precisão milimétrica para realizar o levantamento planialtimétrico georreferenciado do traçado da via existente, pontos de passagem obrigatória, acessos, interferências naturais e artificiais, drenagem e obras de artes especiais.

A partir do levantamento topográfico e das vistorias de campo, foi possível definir as diretrizes iniciais do traçado. como ponto de partida (PP 0+000.00) o final do projeto de pavimentação da Linha Olímpio – tem como ponto final (PF 3+500.00) ao longo da estrada.

4.1.1 Topografia de Santa Catarina

Com 77% de seu território com altitude superior a 300 metros e 52% com altitudes superiores a 600 metros, Santa Catarina destaca-se dentre as unidades federativas brasileiras de relevo mais alto. Quatro unidades geomorfológicas, que vão do litoral ao interior, formam o relevo estadual: baixada litorânea, serra do Mar, planalto paleozoico e basáltico.

4.2 Equipamentos utilizados

RBMC (REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUA DOS SISTEMAS GNSS).

(SMAR 94026 / CHAPECÓ – SCCH) RBMC (Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS)

SIRGAS 2000 (Época 2000.4)

Sumário do Processamento do marco: base

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/11/25 17:10:55,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/11/25 20:38:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s)**:**	5,00
Sigma[2] **da pseudodistância**(m)**:**	5,000
Sigma da portadora(m)**:**	0,010
Altura da Antena[3](m)**:**	1,772
Ângulo de Elevação(graus)**:**	10,000
Resíduos da pseudodistância(m)**:**	0,83 GPS 0,96 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm)**:**	0,68 GPS 0,98 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]	-27° 56′ 55,3893″	-51° 27′ 36,8674″	863,80	6908393.015	454726.270	-51
Na data do levantamento[5]	-27° 56′ 55,3808″	-51° 27′ 36,8688″	863,80	6908393.277	454726.231	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,006	0,010	0,017			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	6,7	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	857,10		

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).

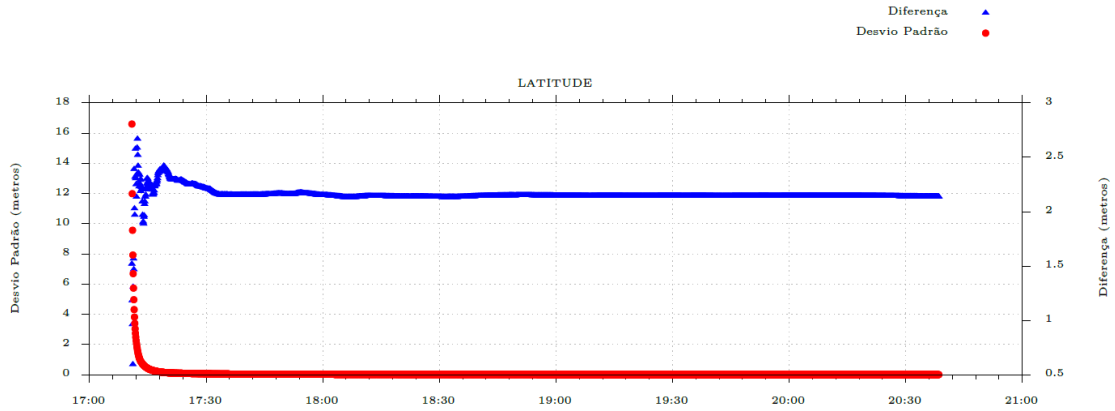
[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

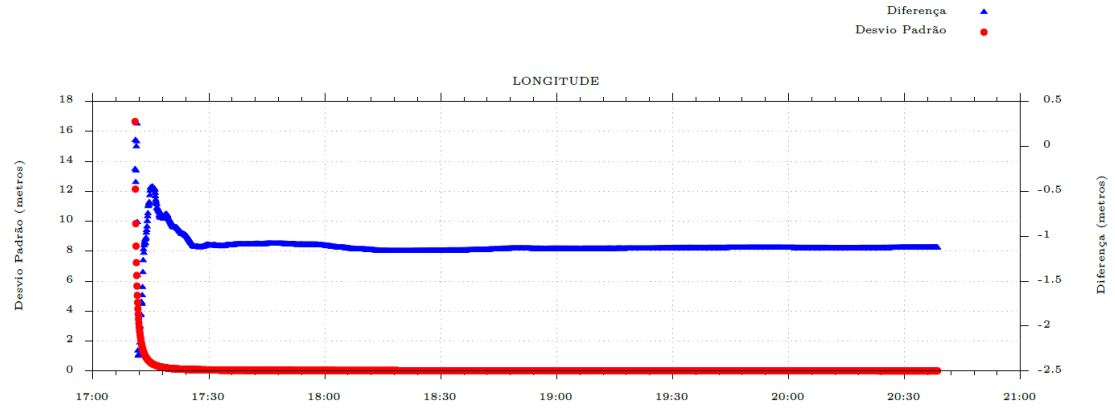
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

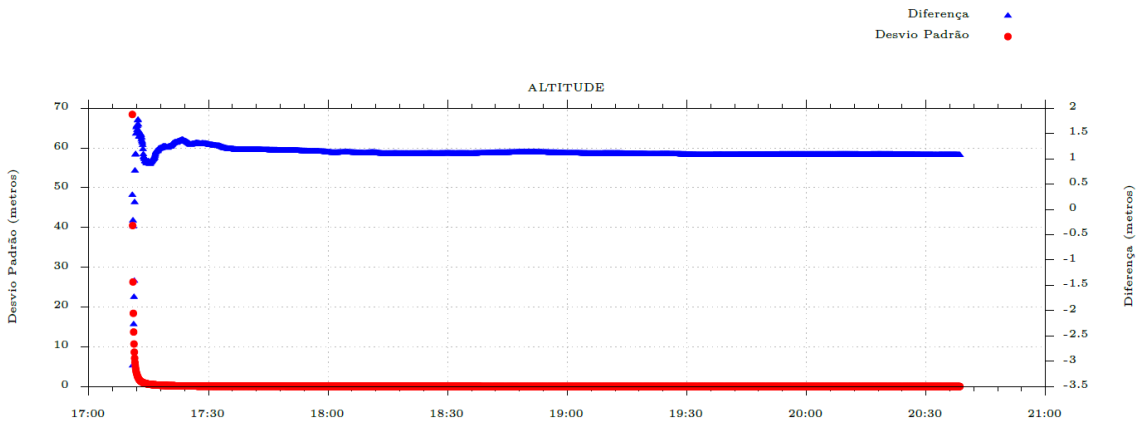
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

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 CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.






Diferença
Desvio Padrão
ALTITUDE
Desvio Padrão (metros)
Diferença (metros)
70
60
50
40
30
20
10
0
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
-2.5
-3
-3.5
17:00
17:30
18:00
18:30
19:00
19:30
20:00
20:30
21:00

5 PROJETO GEOMÉTRICO

5 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico pode ser considerado elemento norteador de todos os demais projetos rodoviários complementares. A partir da geometria, são realizados diferentes estudos para a confirmação de dados e posterior desenvolvimento do projeto executivo. Elementos de geometria devem ser pensados com a intenção única de preservar a vida do usuário, dando segurança e fluidez ao trânsito. Para isso foi seguido o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

Concepção do Projeto Geométrico

Buscou-se desenvolver a concepção geométrica conforme às normas do DNIT.

Considerações do Projeto Geométrico

Foi adequada a capacidade da via para um horizonte futuro de operação, incorporando elementos que bem acomodem os tráfegos locais e o tráfego de passagem, organizando, dessa forma, as diferentes demandas, além de integrar a via ao meio ambiente urbano. A velocidade de projeto adotada foi de 40 km/h.

Seções tipos de Geometria

A geometria aplicada considerou 1 seção tipo. A seguir está apresentadas a seção de projeto.

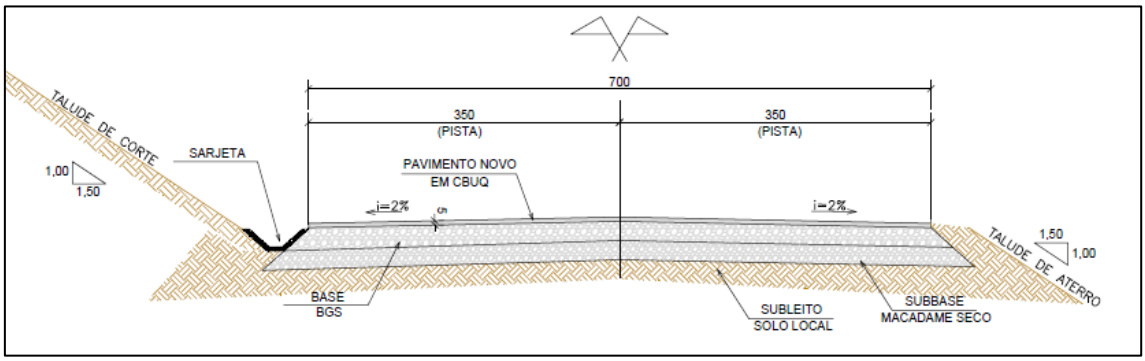


Figura 2 – Seção tipo com plataforma de rolamento de 7,00 metros.

Na sequência serão apresentadas as coordenadas do traçado para cada rua projetada. As cotas e distâncias, do bordo de terraplenagem, da parte interna e externa da calçada, bem como dos offsets (de ambos os lados) estão apresentados no projeto de terraplenagem, nas Notas de Serviço de Terraplenagem.

Estaca	Norte	Este
0+00.000	6908404,7045969	454731,9979362
1+00.000	6908339,3140924	454656,3402736
1+60.301 PC	6908299,8828667	454610,7178337
1+68.149 PT	6908294,8686978	454604,6809196
2+00.000	6908275,0027899	454579,7849330
2+04.371 PC	6908272,2764103	454576,3682298
2+44.853 PT	6908258,9933384	454538,9144709
2+71.416 PC	6908258,7772849	454512,3524235
2+81.355 PT	6908258,4495651	454502,4196361
3+00.000	6908257,3719499	454483,8061635
3+51.307 PC	6908254,4065488	454432,5852726
3+57.999 PT	6908253,9080519	454425,9118693
4+00.000	6908250,0790445	454384,0857357
4+75.667 PC	6908243,1808922	454308,7338217
4+81.211 PT	6908242,5990840	454303,2211095
5+00.000	6908240,3682423	454284,5645216
5+69.697 PC	6908232,0932710	454215,3607160

Estaca	Norte	Este
5+77.499 PT	6908231,0161108	454207,6339589
6+00.000	6908227,4752714	454185,4130592
6+23.470 PC	6908223,7819501	454162,2352441
6+46.438 PT	6908218,8746720	454139,8106463
6+49.301 PC	6908218,1030470	454137,0532438
6+53.113 PT	6908216,8189618	454133,4681312
6+59.610 PC	6908214,1992926	454127,5225139
6+68.212 PT	6908209,6477856	454120,2583174
6+78.147 PC	6908203,2137867	454112,6880353
6+91.287 PT	6908193,2973632	454104,1476199
7+00.000	6908185,8952310	454099,5520308
7+07.460 PC	6908179,5571086	454095,6170286
7+17.789 PT	6908170,6452374	454090,3979835
7+24.236 PC	6908164,9998541	454087,2847822
7+73.726 PT	6908125,0452590	454058,2945028
7+77.468 PC	6908122,3113561	454055,7403777
7+82.437 PT	6908119,0720498	454051,9847797
8+00.000	6908109,0962657	454037,5295633
8+28.825 PC	6908092,7237673	454013,8053121
8+61.910 PT	6908076,2645166	453985,1483749
8+71.539 PC	6908072,1751124	453976,4311206
8+84.246 PT	6908068,8829125	453964,2254146
9+00.000	6908067,4940030	453948,5327275
9+01.122 PC	6908067,3950682	453947,4149052
9+28.174 PT	6908066,8369822	453920,3895977
10+00.000	6908070,2102510	453848,6427308
10+58.630 PC	6908072,9637933	453790,0769758
10+69.721 PT	6908073,1773070	453778,9902098
11+00.000	6908072,9208577	453748,7119882
11+48.931 PC	6908072,5064352	453699,7823352
11+69.102 PT	6908071,3196288	453679,6549914
12+00.000	6908067,9484944	453648,9417069
12+27.185 PC	6908064,9824772	453621,9193103
12+38.629 PT	6908063,4091540	453610,5854071
13+00.000	6908053,2353059	453550,0634009
13+77.732 PC	6908040,3492390	453473,4069956
13+89.578 PT	6908038,7325175	453461,6740122
14+00.000	6908037,6161578	453451,3114935
15+00.000	6908026,9050802	453351,8867842
15+19.042 PC	6908024,8655158	453332,9546929
15+26.021 PT	6908023,9969979	453326,0296614

Estaca	Norte	Este
16+00.000	6908013,5115539	453252,7977862
16+54.293 PC	6908005,8162757	453199,0528369
16+59.460 PT	6908005,1500562	453193,9289497
17+00.000	6908000,4427196	453153,6634028
18+00.000	6907988,8310699	453054,3398427
18+08.748 PC	6907987,8152782	453045,6509782
18+13.137 PT	6907987,2578268	453041,2974198
19+00.000	6907975,2808156	452955,2643336
19+64.749 PC	6907966,3528794	452891,1333170
19+78.902 PT	6907964,8988700	452877,0590688
20+00.000	6907963,4744520	452856,0087964
20+55.300 PC	6907959,7409943	452800,8351747
20+62.916 PT	6907959,0822424	452793,2478328
21+00.000	6907955,1717583	452756,3707288
22+00.000	6907944,6267825	452656,9282657
22+43.490 PC	6907940,0407896	452613,6808995
22+43.973 PT	6907939,9903946	452613,2001181
23+00.000	6907934,2170708	452557,4716240
24+00.000	6907923,9124856	452458,0039633
24+34.625 PC	6907920,3445497	452423,5635432
24+34.749 PT	6907920,3316684	452423,4395800
25+00.000	6907913,5674185	452358,5405092
25+73.841 PC	6907905,9126656	452285,0975769
25+85.349 PT	6907904,3911369	452273,6922570
26+00.000	6907902,0367897	452259,2313781
26+85.156 PC	6907888,3528592	452175,1818966
27+00.000	6907885,4263087	452160,6328465
27+21.485 PT	6907879,2993886	452140,0504342
27+30.685 PC	6907876,2050135	452131,3865668
27+57.267 PT	6907865,6293137	452107,0202009
28+00.000	6907846,0499523	452069,0368050
28+56.543 PC	6907820,1432032	452018,7784597
28+74.020 PT	6907823,7586282	452003,1164855
28+87.599 PC	6907834,6414159	451994,9949083
28+92.040 PT	6907838,1702317	451992,2999325
29+00.000	6907844,4426352	451987,3984777
30+00.000	6907923,2381275	451925,8251848
30+42.381 PC	6907956,6326748	451899,7296280
30+54.585 PT	6907966,4719900	451892,5132631
31+00.000	6908003,8954922	451866,7841017

Estaca	Norte	Este
31+83.751 PC	6908072,9094201	451819,3360975
31+90.415 PT	6908078,4623575	451815,6530802
32+00.000	6908086,5375512	451810,4887665
33+00.000	6908170,7827346	451756,6115999
33+63.669 PC	6908224,4210825	451722,3083663
33+70.157 PT	6908229,9422146	451718,9023323
34+00.000	6908255,5918778	451703,6475208
35+00.000	6908341,5400782	451652,5309203
35+27.556 PC	6908365,2242203	451638,4450776
35+39.693 PT	6908375,4605074	451631,9288880
36+00.000	6908425,3288398	451598,0151217
36+24.264 PC	6908445,3926664	451584,3703918
36+29.224 PT	6908449,4588369	451581,5307610
37+00.000	6908506,9790499	451540,2908695
37+16.103 PC	6908520,0657439	451530,9081879
37+20.594 PT	6908523,6858529	451528,2506633
38+00.000	6908587,1645331	451480,5449854
38+39.179 PC	6908618,4845280	451457,0072940
38+40.704 PT	6908619,7005256	451456,0861664
39+00.000	6908666,8294585	451420,1019414
39+40.840 PC	6908699,2897705	451395,3176085
39+47.792 PT	6908704,7403724	451391,0039496
40+00.000	6908745,1099634	451357,8980692
40+25.727 PC	6908765,0034987	451341,5839827
40+37.970 PT	6908774,2268217	451333,5357482
40+91.546 PC	6908813,4974006	451297,0924212
41+00.000	6908819,5711204	451291,2122262
41+06.261 PT	6908823,9056998	451286,6952829
41+82.003 PC	6908875,4875442	451231,2312136
41+84.320 PT	6908877,0556340	451229,5253955
42+00.000	6908887,6000216	451217,9206663
43+00.000	6908954,8485607	451143,9096267
43+05.364 PC	6908958,4554998	451139,9399745
43+05.759 PT	6908958,7211168	451139,6470660
44+00.000	6909021,9587905	451069,7731645
44+45.996 PC	6909052,8228118	451035,6702404
44+46.823 PT	6909053,3793300	451035,0578716
45+00.000	6909089,2249624	450995,7784364
45+65.410 PC	6909133,3165157	450947,4631690
45+65.594 PT	6909133,4405568	450947,3273709

Estaca	Norte	Este
46+00.000	6909156,6566557	450921,9342435
46+63.070 PC	6909199,2141534	450875,3860284
46+63.643 PT	6909199,6008992	450874,9642299
47+00.000	6909224,2101051	450848,2015333
47+67.191 PC	6909269,6894078	450798,7424492
47+68.082 PT	6909270,2944942	450798,0873506
48+00.000	6909292,0031803	450774,6892505
48+54.253 PC	6909328,9030315	450734,9177781
48+54.487 PT	6909329,0624744	450734,7457247
49+00.000	6909359,9785433	450701,3452213
49+70.622 PC	6909407,9510273	450649,5176389
49+71.823 PT	6909408,7694170	450648,6387904
50+00.000	6909428,0335918	450628,0756014
50+68.495 PC	6909474,8622855	450578,0891741
50+70.374 PT	6909476,1405311	450576,7118225
51+00.000	6909496,1911190	450554,9020618
51+58.881 PC	6909536,0414236	450511,5554222
51+59.406 PT	6909536,3974444	450511,1691846
52+00.000	6909563,9493591	450481,3574883
53+00.000	6909631,8218165	450407,9181969
53+63.191 PC	6909674,7110371	450361,5112435
53+80.858 PT	6909687,2594023	450349,0826363
54+00.000	6909701,4409130	450336,2260518
55+00.000	6909775,5276740	450269,0609429
56+00.000	6909849,6144351	450201,8958341
56+61.826 PC	6909895,4194153	450160,3702439
57+00.000	6909922,9139076	450133,8965151
57+95.170 PT	6909984,1186739	450061,1341754
58+00.000	6909986,9424651	450057,2155253
58+67.679 PC	6910026,5093425	450002,3075188
58+87.247 PT	6910037,1549066	449985,8983479
59+00.000	6910043,5645560	449974,8725942
60+00.000	6910093,8226607	449888,4195844
60+16.124 PC	6910101,9262296	449874,4799834
60+18.777 PT	6910103,2747266	449872,1953350
61+00.000	6910145,0237695	449802,5231306
61+38.531 PC	6910164,8289270	449769,4716188
61+51.743 PT	6910171,9893624	449758,3707750
61+71.691 PC	6910183,3496397	449741,9742114
62+00.000	6910201,0622469	449719,9212762
62+05.046 PT	6910204,5385680	449716,2642260

Estaca	Norte	Este
63+00.000	6910270,8221430	449648,2731506
63+42.624 PC	6910300,5761514	449617,7526630
63+48.862 PT	6910304,9993102	449613,3548931
63+74.727 PC	6910323,6239087	449595,4059683
64+00.000	6910340,6664480	449576,7670738
64+19.873 PT	6910352,3349315	449560,6900714
64+24.497 PC	6910354,8613763	449556,8182106
64+30.644 PT	6910357,7359842	449551,3939407
64+38.914 PC	6910360,9298742	449543,7654138
64+49.915 PT	6910364,3020790	449533,3082281
64+56.849 PC	6910365,8653855	449526,5522543
64+66.042 PT	6910366,7461373	449517,4281007
64+77.420 PC	6910366,3487612	449506,0566843
64+92.524 PT	6910364,0892163	449491,1571092
65+00.000	6910362,1233695	449483,9440799
65+03.787 PC	6910361,1275176	449480,2901285
65+21.882 PT	6910355,5868448	449463,0712108
65+68.056 PC	6910339,4700988	449419,8014052
65+83.253 PT	6910333,6297124	449405,7747796
66+00.000	6910326,6098539	449390,5703562
66+50.426 PC	6910305,4723208	449344,7882371
66+50.755 PT	6910305,3342124	449344,4897510
66+65.520 PC	6910299,1232397	449331,0952279
66+85.085 PT	6910293,3852585	449312,4530427
66+95.286 PC	6910291,7297614	449302,3868744
67+00.000	6910291,0196629	449297,7268477
67+21.149 PT	6910289,1921421	449276,6669597
67+49.314 PC	6910288,2434981	449248,5181435
67+60.545 PT	6910288,1804906	449237,2888610
67+91.671 PC	6910288,8797229	449206,1706252
68+00.000	6910288,8934083	449197,8419459
68+20.966 PT	6910287,3943221	449176,9392893
68+39.636 PC	6910285,0850290	449158,4129820
68+47.535 PT	6910283,9534630	449150,5959221
69+00.000	6910275,4132892	449098,8303317
69+68.622 PC	6910264,2432112	449031,1237847
69+68.847 PT	6910264,2064383	449030,9016673
70+00.000	6910259,1008189	449000,1697996
71+00.000	6910242,7120131	448901,5219053
71+35.074 PC	6910236,9638206	448866,9222469
71+35.995 PT	6910236,8149427	448866,0131725

Estaca	Norte	Este
72+00.000	6910226,6162268	448802,8260219
72+42.072 PC	6910219,9124343	448761,2920139
72+68.944 PT	6910217,4229561	448734,5555108
73+00.000	6910216,6260513	448703,5096408
73+39.738 PC	6910215,6063593	448663,7844078
73+46.499 PT	6910215,5471291	448657,0244971
74+00.000	6910215,9825958	448603,5250792
74+11.860 PC	6910216,0791264	448591,6657840
74+33.510 PT	6910215,0843261	448570,0487288
75+00.000	6910208,4389428	448503,8918427
75+04.069 PC	6910208,0322861	448499,8434463
75+08.625 PT	6910207,6285947	448495,3053614
75+15.985 PC	6910207,0599989	448487,9674155
75+36.401 PT	6910206,5235105	448467,5671328
75+43.905 PC	6910206,7092127	448460,0650826
75+61.849 PT	6910207,9567867	448442,1710055
75+68.424 PC	6910208,7077974	448435,6386993
75+77.180 PT	6910210,2402578	448427,0234306
75+92.780 PC	6910213,9119609	448411,8624305
76+00.000	6910215,7377814	448404,8770313
76+32.360 PT	6910226,9616246	448374,5635702
76+49.466 PC	6910234,1782473	448359,0540988
76+64.444 PT	6910240,9994448	448345,7232868
77+00.000	6910258,3693106	448314,6991254
77+26.028 PC	6910271,0847900	448291,9881220
77+44.871 PT	6910279,5023461	448275,1380284
77+78.379 PC	6910293,0486752	448244,4905709
77+86.838 PT	6910296,3038017	448236,6836976
78+00.000	6910301,1112331	448224,4306551
78+35.246 PC	6910313,9845900	448191,6194146
78+37.001 PT	6910314,6182239	448189,9833571
78+91.142 PC	6910333,9497699	448139,4113219
78+97.625 PT	6910336,1662373	448133,3186605
79+00.000	6910336,9418131	448131,0741592
79+72.809 PC	6910360,7210917	448062,2573884
79+73.665 PT	6910360,9988289	448061,4480176
80+00.000	6910369,4931563	448036,5206059
80+97.713 PC	6910401,0105578	447944,0297931
81+00.000	6910401,7604759	447941,8696138
81+00.733 PT	6910402,0060522	447941,1790879

Estaca	Norte	Este
81+80.066 PC	6910428,7256010	447866,4812672
81+91.283 PT	6910432,2055103	447855,8190175
82+00.000	6910434,6767198	447847,4595998
82+83.924 PC	6910458,4685151	447766,9785425
83+00.000	6910463,6402532	447751,7617943
83+09.144 PT	6910467,1220464	447743,3075907
83+70.983 PC	6910491,9717735	447686,6813435
83+85.702 PT	6910498,3773032	447673,4321198
84+00.000	6910505,0698751	447660,7976857
84+54.177 PC	6910530,4296560	447612,9227450
84+64.568 PT	6910535,0528530	447603,6184265
85+00.000	6910549,9901241	447571,4885091
85+63.757	6910576,8682923	447513,6738442

6 ESTUDO DE TRÁFEGO

6 ESTUDO DE TRÁFEGO

O objetivo deste estudo é fornecer a informação relativa à demanda de tráfego, para fundamentar as decisões de dimensionamento da estrutura do pavimento.

Buscou-se estimar o tráfego da via através das recomendações descritas nas Instruções de Serviço para Estudos de Tráfego - DAER/2010. Abaixo descrevemos as características demográficas e socioeconômicas da região onde a estrada está localizada juntamente com a identificação do sistema de transporte da zona de interesse, para uma melhor compreensão do tráfego local.

O município de Guaraciaba/SC está localizado está localizado no oeste estado catarinense, atualmente possui uma economia essencialmente agrícola, baseada na produção de grãos, na bacia leiteira, na pecuária e no comércio em geral.

Abaixo seguem alguns dados dos municípios atendidos diretamente pela estrada em questão:

Abaixo seguem alguns dados dos municípios atendidos diretamente pela estrada em questão:

Frota Automotiva do município

Município	**Área Territorial (2010)**	**População (IBGE 2010)**	**PIB per capita (IBGE 2008)**	**Frota Automotiva (2020)**
Tupanci do Sul	135,115 km²	1.723 hab	R$ 13.442,25	1.323

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Volume médio diário

Corresponde à média da soma total de veículos pelo número de dias do levantamento do local.

Seguindo o regramento da instrução de serviço mencionada acima, foi realizada a contagem de tráfego da via de forma manual, sendo adotada a contagem durante 3 (três) dias, com duração de 16 horas diárias.

Posterior à coleta de campo dos volumes classificados por categorias. foram somados os sentidos de ida e volta para cada dia.

A seguir é apresentada a tabela com as médias das somas dos dias de contagem para determinar o VDM:

Dia de Contagem	Dia da Semana	Data	Veículo						Total
			Passeio	Coletivo (2C)	CARGA				
					2C	3C	4C	3S3	
1° dia	Terça	03/12/2021	401	0	25	2	0	1	**429**
2º dia	Quarta	04/12/2021	415	0	30	3	0	1	**449**
3° dia	Quinta	05/12/2021	417	0	31	4	0	0	**452**
TOTAL			1233	0	86	9	0	2	**1330**
VDM			411	0	29	3	0	1	**444**
VDM para usar no cálculo									**148**

7 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

7 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

A elaboração deste estudo proporciona fundamentos para o correto dimensionamento dos projetos de terraplanagem, drenagem e estrutura do pavimento, visando conforto, segurança e economia.

7.1 Geologia

Os Estudos Geotécnicos foram realizados tendo como finalidade a caracterização do subleito da rodovia e dos maciços a escavar, com estimativa de classificação dos materiais nas três categorias, bem como da eventual presença de solos moles.

Os ensaios foram executados de acordo com as Instruções vigentes e análises estatísticas dos respectivos resultados conduzindo às conclusões apresentadas a seguir.

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

BOLETIM DE SONDAGENS

Coleta de Amostras e/ou Simples Reconhecimento de Solos

Rodovia: Acesso a Tupanci do Sul — Objetivo da Sondagem: Estudo do Sub-Leito
Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS — Sondador: Loreni
Período: 20/11/2021 à 20/11/2021 — Ordem Serviços: 326

Nº do Furo	Km / Estaca Inteiro	Km / Estaca Fração	Posição	Afastamento (m)	Coordenadas X	Coordenadas Y	Tipo de Sondagem	Profundidade (m) De	Profundidade (m) A	Amostra Nº	N.A. (m)	Condições Atmosféricas	Classificação Visual / Expedita do Material em Campo
LEGENDA: PP = pá e picareta, ST = sondagem a trado, SPN = sondagem penetrométrica normal, SPR = sondagem penetrométrica por rompedor, CAV = sondagem com cavadeira													
001							PP/CAV	0,00	0,42			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica misturado com materiais britados
							CAV/ST	0,42	1,52	001			Argila siltosa marrom
002							PP/CAV	0,00	0,37			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,37	1,61	001			Argila siltosa marrom
003							PP/CAV	0,00	0,30			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,30	1,59	001			Argila siltosa marrom
004							PP/CAV	0,00	0,42			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,42	1,46	001			Argila siltosa marrom
													Deslocado ±40m a frente por ser área aterrada em talvegue comportando pequeno córrego com BSTC Ø 0,80m (confirmação apenas visual da dimensão do tubo)
005							PP/CAV	0,00	0,32			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,32	1,54	001			Argila siltosa marrom
													Deslocado ±60m a frente para sair da área de acessos residenciais
006							PP/CAV	0,00	0,27			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,27	1,49	001			Argila siltosa marrom

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

BOLETIM DE SONDAGENS

Coleta de Amostras e/ou Simples Reconhecimento de Solos

Rodovia: Acesso a Tupanci do Sul — Objetivo da Sondagem: Estudo do Sub-Leito
Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS — Sondador: Loreni
Período: 20/11/2021 à 20/11/2021 — Ordem Serviços: 326

Nº do Furo	Km / Estaca Inteiro	Km / Estaca Fração	Posição	Afastamento (m)	Coordenadas X	Coordenadas Y	Tipo de Sondagem	Profundidade (m) De	Profundidade (m) A	Amostra Nº	N.A. (m)	Condições Atmosféricas	Classificação Visual / Expedita do Material em Campo
LEGENDA: PP = pá e picareta, ST = sondagem a trado, SPN = sondagem penetrométrica normal, SPR = sondagem penetrométrica por rompedor, CAV = sondagem com cavadeira													
007							PP/CAV	0,00	0,23			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,23	1,53	001			Argila siltosa marrom
008							PP/CAV	0,00	0,17			Chuva dia(s) Anterior(es)	Revestimento primário composto por cascalho fraturado de natureza basáltica
							CAV/ST	0,17	1,52	001			Argila siltosa marrom

Os resultados obtidos nos ensaios foram os seguintes:

ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

Nº DO SERVIÇO : 324

RODOVIA: Diversos TRECHO: Tupanci do Sul / RS
SUB-TRECHO: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
ESTUDO: Sub-leito RESPONSÁVEL: Loreni de Oliveira DATA INÍCIO: 29/12/2021 DATA TÉRMINO: 15/12/2021
RASTREABILIDADE:
OBSERVAÇÃO:

Nº AMOSTRA			001	001	001	001	001	001	001	001		
KM / FURO			001	002	003	004	005	006	007	008		
CAMADA (m)			0,42-1,52	0,37-161	0,30-1,59	0,42-1,46	0,32-1,54	0,27-1,49	0,23-1,53	0,17-1,52		
POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO EIXO												
AFASTAMENTO DO EIXO (m)												
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		1 1/2"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/8"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		Nº 4	99,82	99,80	99,88	99,88	99,89	99,87	99,88	99,93		
		Nº 10	99,45	99,20	99,56	99,65	99,70	99,60	99,70	99,78		
		Nº 16	99,23	99,06	99,20	99,37	99,24	99,31	99,50	99,57		
		Nº 30	98,79	98,77	98,96	98,97	98,96	99,11	99,15	99,28		
		Nº 40	98,59	98,15	98,49	98,43	98,58	98,72	98,87	98,76		
		Nº 50	98,43	97,89	98,18	98,18	98,24	98,23	98,51	98,54		
		Nº 100	97,90	96,74	97,79	97,58	97,51	97,45	97,48	97,62		
		Nº 200	97,60	95,88	97,32	97,10	97,02	97,19	96,82	96,99		
LL %			60,82	60,50	60,43	60,78	60,80	60,20	60,90	60,13		
IP %			31,90	31,06	31,12	31,42	31,60	30,29	31,38	31,42		
IG			20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00		
CLASSIFICAÇÃO H.R.B.			A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6	A - 7 - 6		
EQUIVALENTE DE AREIA (%)												
CAMPO	MEAS (t/m³)											
	Umidade Natural (%)											
LABORATÓRIO	Energia (nº de golpes)		12	12	12	12	12	12	12	12		
	Umidade de Compac (%)		30,13	30,47	30,06	29,97	29,38	29,72	30,34	30,26		
	MEAS (t/m³)		1,432	1,432	1,428	1,436	1,444	1,434	1,434	1,438		
	Expansão (%)		1,40	1,39	1,28	1,51	1,42	1,41	1,38	1,43		
	CBR (%)		13,38	13,03	12,92	12,83	13,25	12,84	13,08	13,46		
	Índice de Suporte - Solos (IS)		7,7	7,5	7,5	7,4	7,6	7,4	7,5	7,7		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 001 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,42-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		8
Solo úmido + tara (g)	1	88,33
Solo seco + tara (g)	2	77,07
Tara da cápsula (g)	3	13,78
Água (g)	1-2 = 4	11,26
Solo seco (g)	2-3 = 5	63,29
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	17,79
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100 / 100+h	0,84897

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1225,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	5,73
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1219,27
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1035,12
Amostra Total Seca (g)	1040,85

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1040,85	100,00
1 ½"	38		1040,85	100,00
1"	25		1040,85	100,00
¾"	19		1040,85	100,00
3/8"	9,5		1040,85	100,00
4	4,3	1,92	1038,93	99,82
10	2	3,81	1035,12	99,45

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 118,81
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 100,87

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,22	100,65	99,78	99,23
30	0,600	0,45	100,20	99,34	98,79
40	0,425	0,20	100,00	99,14	98,59
50	0,300	0,17	99,83	98,97	98,43
100	0,150	0,53	99,30	98,44	97,90
200	0,075	0,31	98,99	98,14	97,60

ENSAIOS FÍSICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula nº		132	89		86	122	144	123	
Cápsula + Solo úmido (g)		31,26	30,75		10,26	13,14	10,21	14,30	
Cápsula + Solo seco (g)		22,68	21,84		9,84	12,78	9,85	13,79	
Peso da Cápsula (g)		8,84	6,94		8,38	11,51	8,62	12,05	
Peso da Água (g)		8,58	8,91		0,42	0,36	0,36	0,51	
Peso do Solo seco (g)		13,84	14,90		1,46	1,27	1,23	1,74	
Percentagem de água		62,00	59,80		28,77	28,36	29,27	29,31	
Nº de pancadas		22	28				Pontos Aproveitados LP:		04
Constante		0,9803	1,0178						
Limite de Liquidez calculado		60,78	60,86						

Pontos Aproveitados LL: 02

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA médio			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

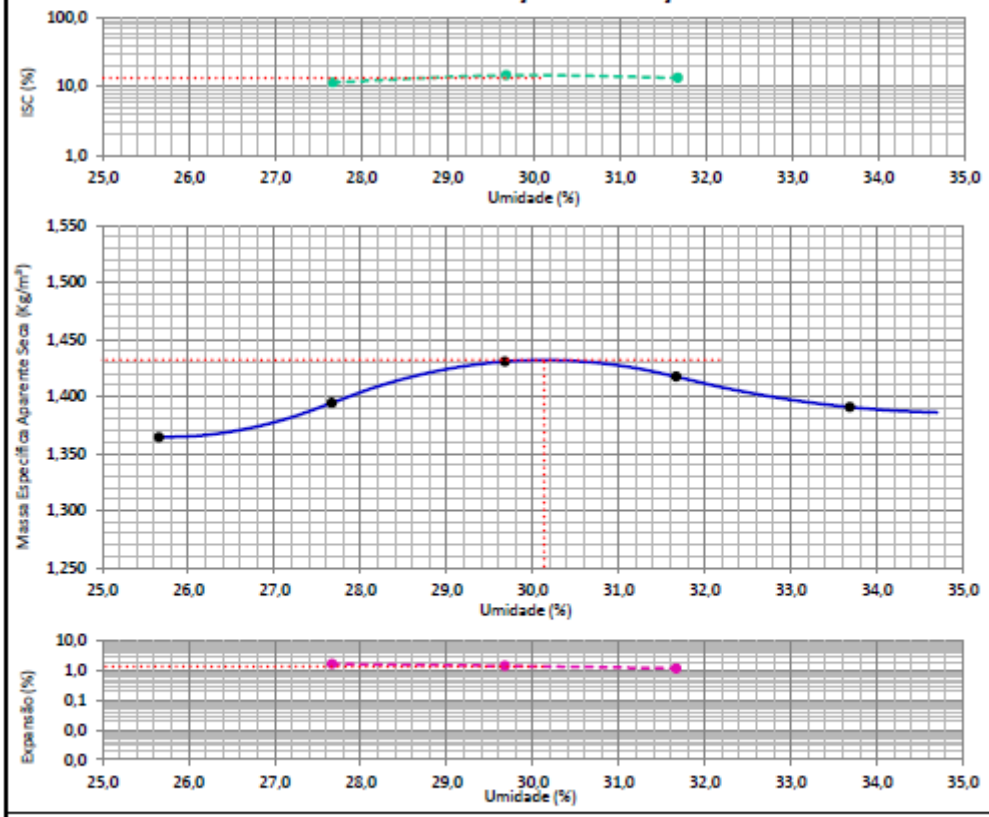
Pedregulho (% Am.)	0,18
Areia Grossa (% Am.)	0,37
Areia Fina (%Am.)	0,88
Pass # 200 (% Am.)	97,60
LL	60,82
LP	28,93
IP	31,90
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 001 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,42-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	005	015	001	021	033			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	300	400	500	600	700			
PESO CILINDRO (g)	5153	5455	5446	5501	5280			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2028	2069	2060	2083	2112			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8629	9138	9266	9388	9207			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3476	3683	3820	3887	3927			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,714	1,780	1,855	1,866	1,859			
CÁPSULA Nº	2	18	29	115	78			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	123,95	107,70	114,43	105,28	135,33			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	98,64	87,56	88,24	79,96	101,23			
PESO CÁPSULA (g)	12,70	14,77	17,39	18,73	18,85			
PESO DA ÁGUA (g)	25,31	20,14	26,19	25,32	34,10			
PESO SOLO SECO (g)	98,64	72,79	88,24	79,96	101,23			
UMIDADE (%)	25,66	27,67	29,68	31,67	33,69			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,364	1,394	1,430	1,417	1,391			

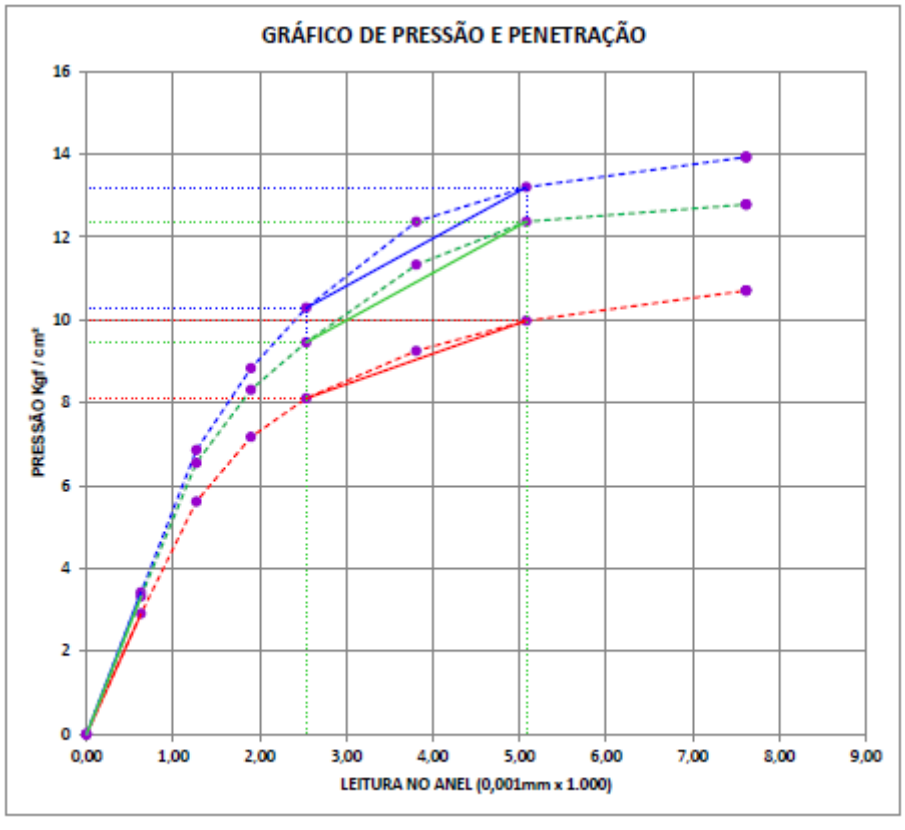
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,432	(g/cm³)	Expansão =	1,40 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,13		ISC final =	13,38 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			015				001				021			
ALTURA INICIAL (mm)			11,31				11,35				11,43			
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		2,94	1,94		1,72	2,67	1,67		1,47	2,39	1,39		1,22
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
	0,63	0,5	28	2,91			33	3,43			32	3,33		
	1,27	1,0	54	5,61			66	6,86			63	6,55		
	1,90	1,5	69	7,17			85	8,84			80	8,32		
	2,54	2,0	78	8,11	8,11	11,63	99	10,29	10,29	14,84	91	9,46	9,46	13,48
	3,81	3,0	89	9,25			119	12,37			109	11,33		
	5,08	4,0	96	9,98	9,98	9,47	127	13,20	13,20	12,63	119	12,37	12,37	11,74
	7,62	6,0	103	10,71			134	13,93			123	12,79		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 002 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,37-161
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		14
Solo úmido + tara (g)	1	96,14
Solo seco + tara (g)	2	87,25
Tara da cápsula (g)	3	24,45
Água (g)	1-2 = 4	8,89
Solo seco (g)	2-3 = 5	62,80
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	14,16
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,87596

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1198,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	8,37
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1189,63
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1042,07
Amostra Total Seca (g)	1050,44

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1050,44	100,00
1 ½"	38		1050,44	100,00
1"	25		1050,44	100,00
¾"	19		1050,44	100,00
3/8"	9,5		1050,44	100,00
4	4,3	2,12	1048,32	99,80
10	2	6,25	1042,07	99,20

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 126,52
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 110,83

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,15	110,68	99,86	99,06
30	0,600	0,34	110,34	99,56	98,77
40	0,425	0,68	109,66	98,94	98,15
50	0,300	0,29	109,37	98,68	97,89
100	0,150	1,29	108,08	97,52	96,74
200	0,075	0,96	107,12	96,65	95,88

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		94	134		
Cápsula + Solo úmido (g)		31,26	30,89		
Cápsula + Solo seco (g)		22,51	22,18		
Peso da Cápsula (g)		7,91	8,23		
Peso da Água (g)		8,75	8,71		
Peso do Solo seco (g)		14,60	13,95		
Percentagem de água		59,90	62,40		
Nº de pancadas		26	21		
Constante		1,0061	0,9732		
Limite de Liquidez calculado		60,27	60,73		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	49	127	45	66
Cápsula + Solo úmido (g)	10,29	10,18	10,31	10,27
Cápsula + Solo seco (g)	9,76	9,79	9,55	9,61
Peso da Cápsula (g)	7,96	8,47	6,99	7,34
Peso da Água (g)	0,53	0,39	0,76	0,66
Peso do Solo seco (g)	1,80	1,32	2,56	2,27
Percentagem de água	29,44	28,66	29,89	29,07

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

Pedregulho (% Am.)	0,20
Areia Grossa (% Am.)	0,80
Areia Fina (%Am.)	1,06
Pass # 200 (% Am.)	95,88
LL	60,50
LP	29,44
IP	31,06
EA	
IG	20,00

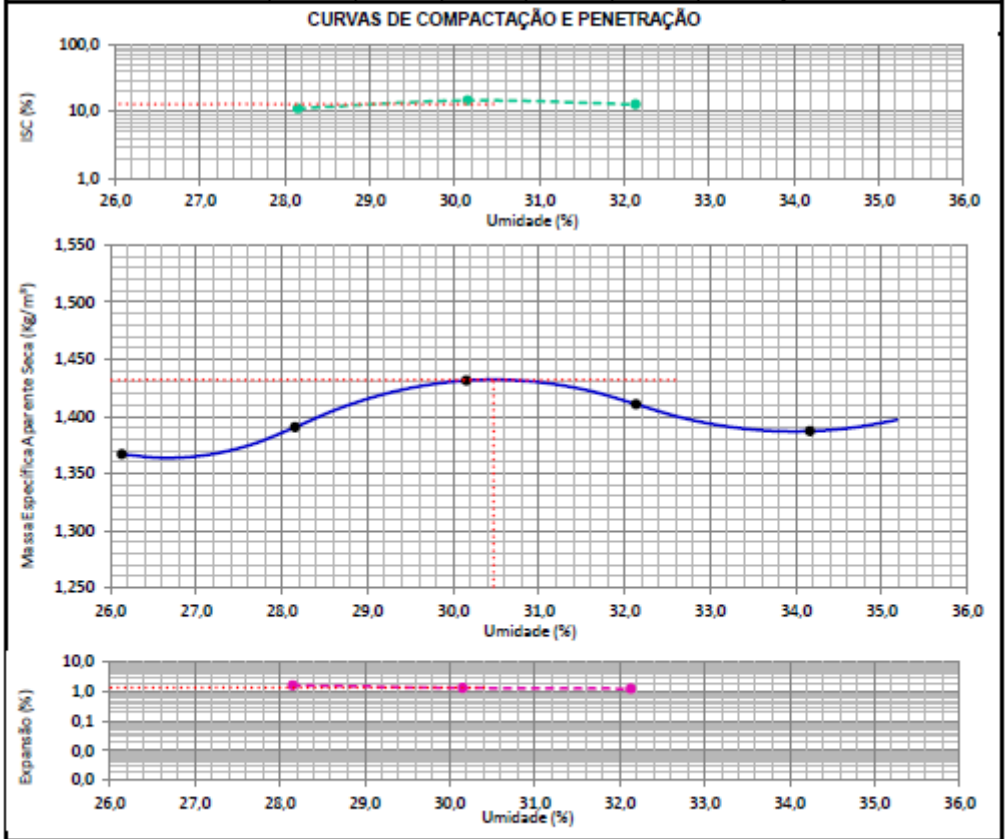
ENGEMOST SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 002 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,37-1,61
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	013	008	016	025	038			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	500	600	700	800	900			
PESO CILINDRO (g)	4263	5172	4388	5347	5448			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2090	2090	2080	2083	2072			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	7866	8897	8263	9229	9304			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3603	3725	3875	3882	3856			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,724	1,782	1,863	1,864	1,861			
CÁPSULA Nº	87	90	103	62	54			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	111,79	119,45	133,55	129,29	131,69			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	88,63	96,35	102,61	97,85	98,16			
PESO CÁPSULA (g)	14,79	14,30	15,57	26,61	13,86			
PESO DA ÁGUA (g)	23,16	23,10	30,94	31,44	33,53			
PESO SOLO SECO (g)	88,63	82,05	102,61	97,85	98,16			
UMIDADE (%)	26,13	28,15	30,15	32,13	34,16			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,367	1,391	1,431	1,411	1,387			

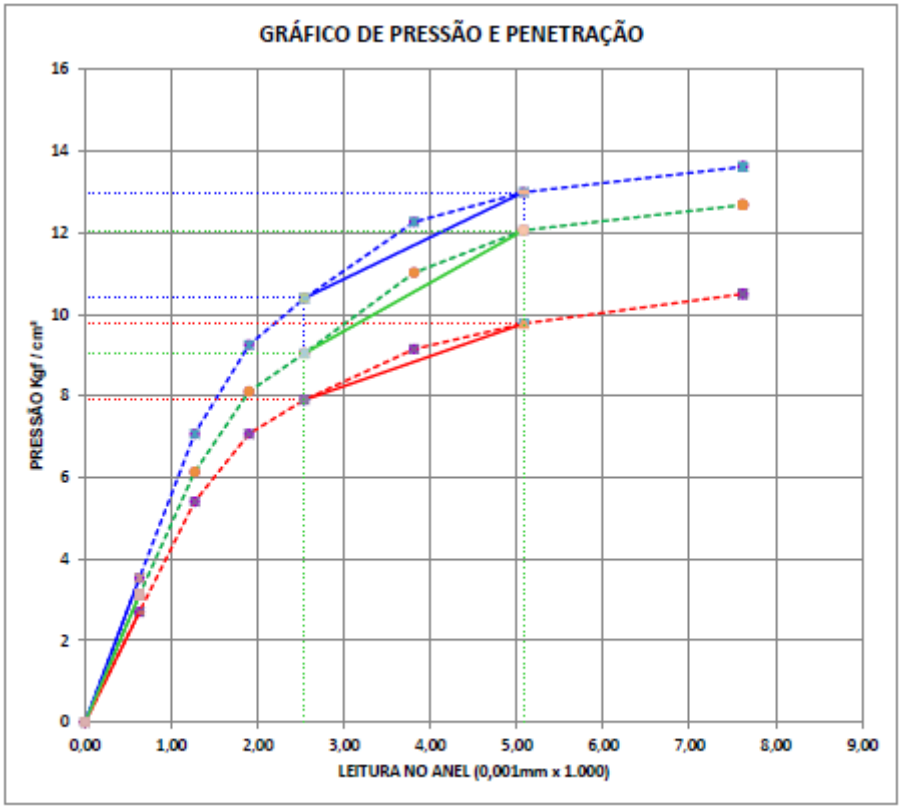
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,432	(g/cm³)	Expansão =	1,39 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,47		ISC final =	13,03 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			008				016				025			
ALTURA INICIAL (mm)			11,40				11,55				11,50			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
EXPANSÃO	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		2,89	1,89		1,66	2,56	1,56		1,35	2,46	1,46		1,27
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26	2,70			34	3,53			30	3,12		
	1,27	1,0	52	5,41			68	7,07			59	6,13		
	1,90	1,5	68	7,07			89	9,25			78	8,11		
	2,54	2,0	76	7,90	7,90	11,24	100	10,40	10,40	14,79	87	9,04	9,04	12,87
	3,81	3,0	88	9,15			118	12,27			106	11,02		
	5,08	4,0	94	9,77	9,77	8,27	125	13,00	13,00	12,33	116	12,06	12,06	11,44
	7,62	6,0	101	10,50			131	13,62			122	12,68		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 003 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,30-1,59
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		60
Solo úmido + tara (g)	1	96,56
Solo seco + tara (g)	2	84,12
Tara da cápsula (g)	3	16,37
Água (g)	1-2 = 4	12,44
Solo seco (g)	2-3 = 5	67,75
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	18,38
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,84488

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1326,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	4,95
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1321,05
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1116,13
Amostra Total Seca (g)	1121,08

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1121,08	100,00
1 ½"	38		1121,08	100,00
1"	25		1121,08	100,00
¾"	19		1121,08	100,00
3/8"	9,5		1121,08	100,00
4	4,3	1,31	1119,77	99,88
10	2	3,64	1116,13	99,56

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 136,12
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 115,01

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,41	114,60	99,64	99,20
30	0,600	0,28	114,32	99,40	98,96
40	0,425	0,54	113,78	98,93	98,49
50	0,300	0,36	113,42	98,62	98,18
100	0,150	0,46	112,96	98,22	97,79
200	0,075	0,54	112,42	97,75	97,32

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		102	138		
Cápsula + Solo úmido (g)		32,30	31,03		
Cápsula + Solo seco (g)		23,02	22,56		
Peso da Cápsula (g)		8,15	8,59		
Peso da Água (g)		9,28	8,47		
Peso do Solo seco (g)		14,87	13,97		
Percentagem de água		62,40	60,60		
Nº de pancadas		20	25		
Constante		0,9658	1,0000		
Limite de Liquidez calculado		60,27	60,60		
Pontos Aproveitados LL:		02			

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	19	63	148	70
Cápsula + Solo úmido (g)	10,12	10,52	14,21	14,92
Cápsula + Solo seco (g)	9,66	9,92	13,65	14,29
Peso da Cápsula (g)	8,10	7,89	11,74	12,11
Peso da Água (g)	0,46	0,60	0,56	0,63
Peso do Solo seco (g)	1,56	2,03	1,91	2,18
Percentagem de água	29,49	29,68	29,32	28,90

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6
Detalhada: Argila

RESUMO

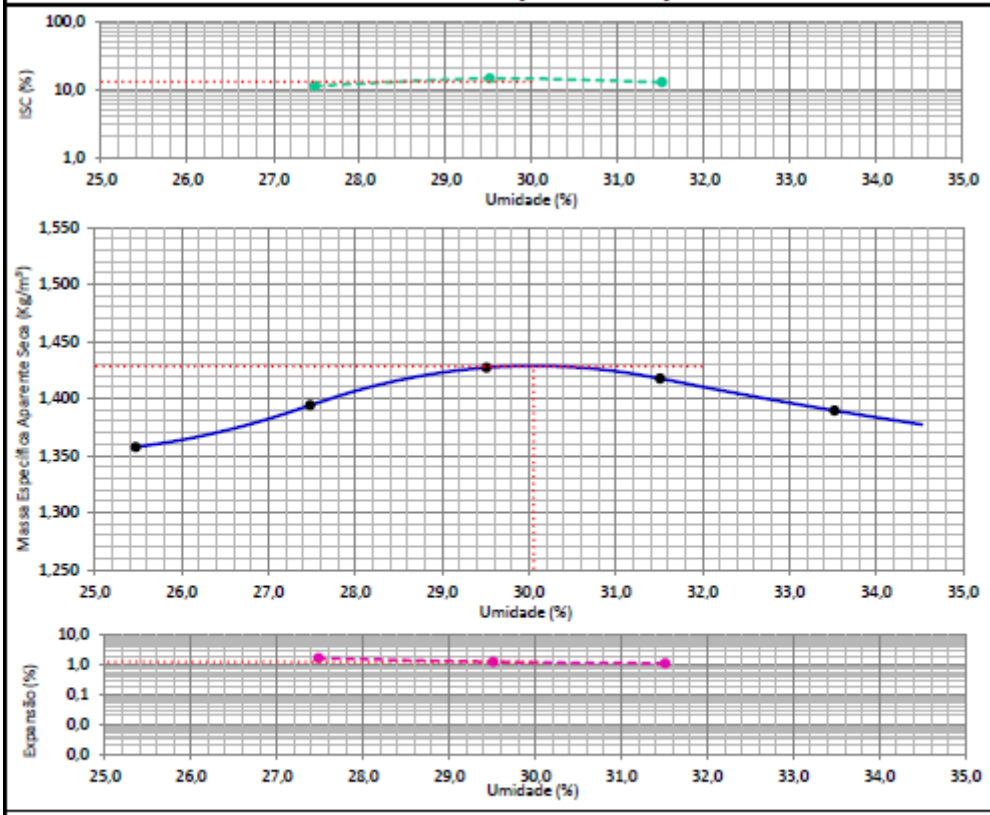
Pedregulho (% Am.)	0,12
Areia Grossa (% Am.)	0,33
Areia Fina (%Am.)	1,07
Pass # 200 (% Am.)	97,32
LL	60,43
LP	29,32
IP	31,12
EA	
IG	20,00

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 003 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,30-1,59
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	006	010	034	023	018			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	300	400	500	600	700			
PESO CILINDRO (g)	5334	5319	5381	5212	5389			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2065	2112	2078	2099	2106			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8851	9073	9222	9125	9295			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3517	3754	3841	3913	3906			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,703	1,777	1,848	1,864	1,855			
CÁPSULA Nº	13	20	68	72	113			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	126,49	120,12	116,59	110,26	114,51			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	103,61	97,48	94,29	89,74	90,21			
PESO CÁPSULA (g)	13,80	15,10	18,73	24,61	17,72			
PESO DA ÁGUA (g)	22,88	22,64	22,30	20,52	24,30			
PESO SOLO SECO (g)	89,81	82,38	75,56	65,13	72,49			
UMIDADE (%)	25,47	27,48	29,51	31,51	33,52			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,357	1,394	1,427	1,417	1,389			

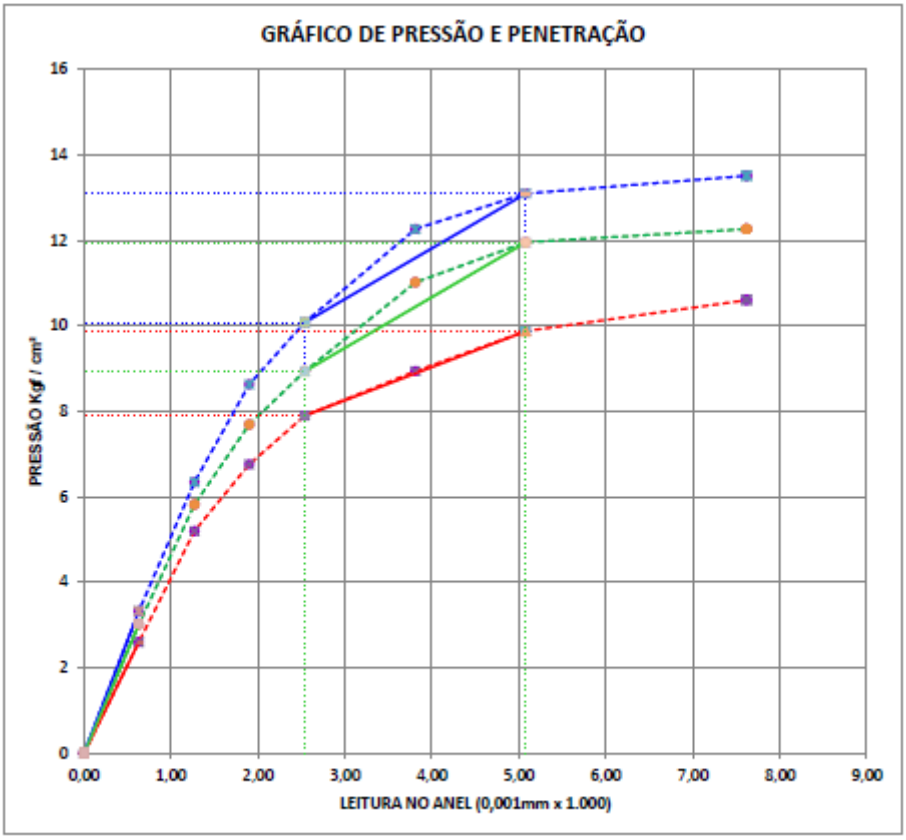
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,428	(g/cm³)	Expansão =	1,28 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,06		ISC final =	12,82 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			010				034				023			
ALTURA INICIAL (mm)			11,53				11,38				11,50			
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		2,97	1,97		1,71	2,45	1,45		1,27	2,31	1,31		1,14
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
	0,63	0,5	25	2,60			32	3,33			29	3,01		
	1,27	1,0	50	5,20			61	6,34			56	5,82		
	1,90	1,5	65	6,76			83	8,63			74	7,69		
	2,54	2,0	76	7,90	7,90	11,24	97	10,08	10,08	14,34	86	8,94	8,94	12,72
	3,81	3,0	86	8,94			118	12,27			106	11,02		
	5,08	4,0	95	9,88	9,88	8,37	126	13,10	13,10	12,43	115	11,96	11,96	11,34
	7,62	6,0	102	10,60			130	13,51			118	12,27		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 004 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,42-1,46
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		27
Solo úmido + tara (g)	1	98,26
Solo seco + tara (g)	2	90,14
Tara da cápsula (g)	3	15,54
Água (g)	1-2 = 4	8,12
Solo seco (g)	2-3 = 5	74,60
Teor de umidade (%)	(4+5) x 100 = h	10,88
FATOR DE CORREÇAO	f = 100 / 100+h	0,90188

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1260,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	3,98
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1256,02
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	1132,77
Amostra Total Seca (g)	1136,75

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		1136,75	100,00
1 ½"	38		1136,75	100,00
1"	25		1136,75	100,00
¾"	19		1136,75	100,00
3/8"	9,5		1136,75	100,00
4	4,3	1,36	1135,39	99,88
10	2	2,62	1132,77	99,65

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) =	124,56
Peso da Amostra Parcial Seca (g) =	112,34

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,32	112,02	99,72	99,37
30	0,600	0,44	111,58	99,32	98,97
40	0,425	0,61	110,97	98,78	98,43
50	0,300	0,29	110,68	98,52	98,18
100	0,150	0,68	110,00	97,92	97,58
200	0,075	0,54	109,46	97,44	97,10

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		92	53		
Cápsula + Solo úmido (g)		31,26	31,52		
Cápsula + Solo seco (g)		23,75	23,97		
Peso da Cápsula (g)		11,57	11,30		
Peso da Água (g)		7,51	7,55		
Peso do Solo seco (g)		12,18	12,67		
Percentagem de água		61,70	59,60		
Nº de pancadas		23	28		
Constante		0,9871	1,0178		
Limite de Liquidez calculado		60,90	60,66		
Pontos Aproveitados LL:		02			

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	42	5	12	21
Cápsula + Solo úmido (g)	10,68	10,59	10,54	10,32
Cápsula + Solo seco (g)	10,07	9,99	9,75	9,90
Peso da Cápsula (g)	8,00	7,96	7,05	8,46
Peso da Água (g)	0,61	0,60	0,79	0,42
Peso do Solo seco (g)	2,07	2,03	2,70	1,44
Percentagem de água	29,47	29,56	29,26	29,17
Pontos Aproveitados LP:				04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

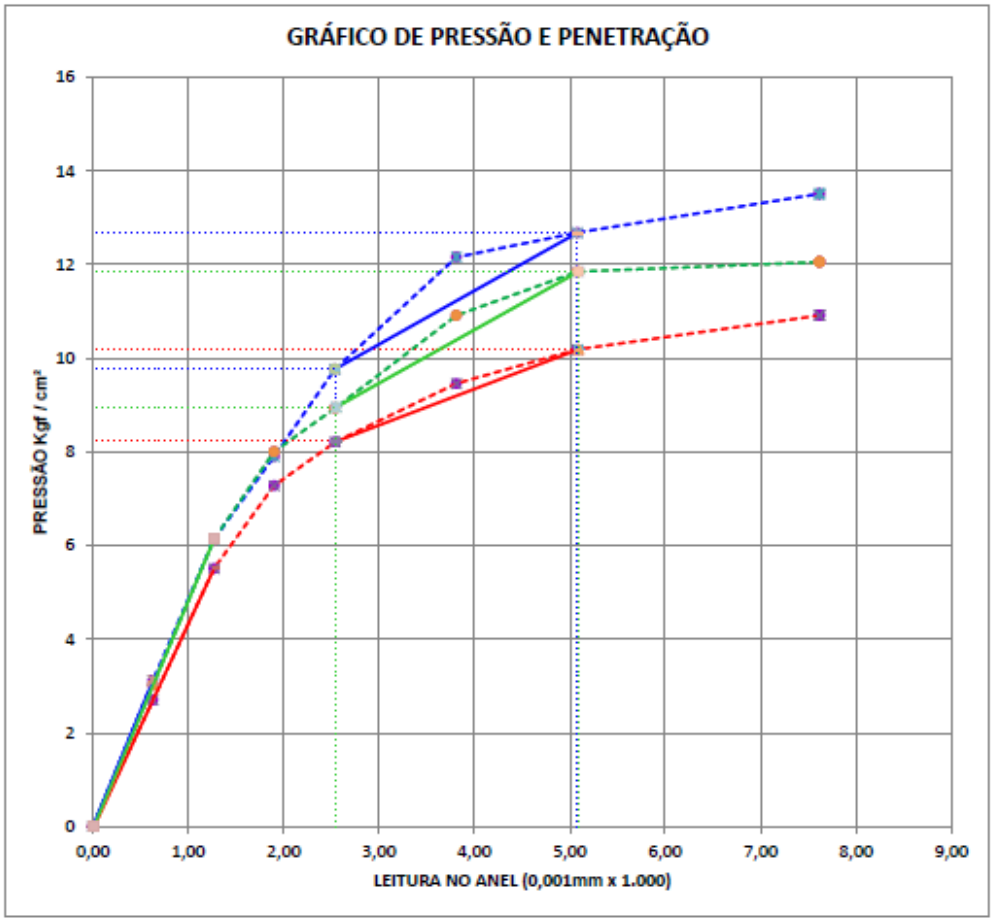
Geral
A - 7 - 6
Detalhada
Argila

RESUMO

Pedregulho (% Am.)	0,12
Areia Grossa (% Am.)	0,23
Areia Fina (%Am.)	1,22
Pass # 200 (% Am.)	97,10
LL	60,78
LP	29,37
IP	31,42
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº		18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº		024				012				039			
ALTURA INICIAL (mm)		11,49				11,38				11,25			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		LEITURA	DIFERENÇA	%	
EXPANSÃO	09/12/21		1,00			1,00				1,00			
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,28	2,28	1,98	2,76	1,76	1,55		2,39	1,39	1,24	
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26	2,70			30	3,12			29	3,01		
	1,27	1,0	53	5,51			59	6,13			59	6,13		
	1,90	1,5	70	7,28			76	7,90			77	8,00		
	2,54	2,0	79	8,21	8,23	11,70	94	9,77	9,77	13,90	86	8,94	8,96	12,74
	3,81	3,0	91	9,46			117	12,16			105	10,92		
	5,08	4,0	98	10,19	10,19	9,67	122	12,68	12,68	12,03	114	11,85	11,85	11,25
	7,62	6,0	105	10,92			130	13,51			116	12,06		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												

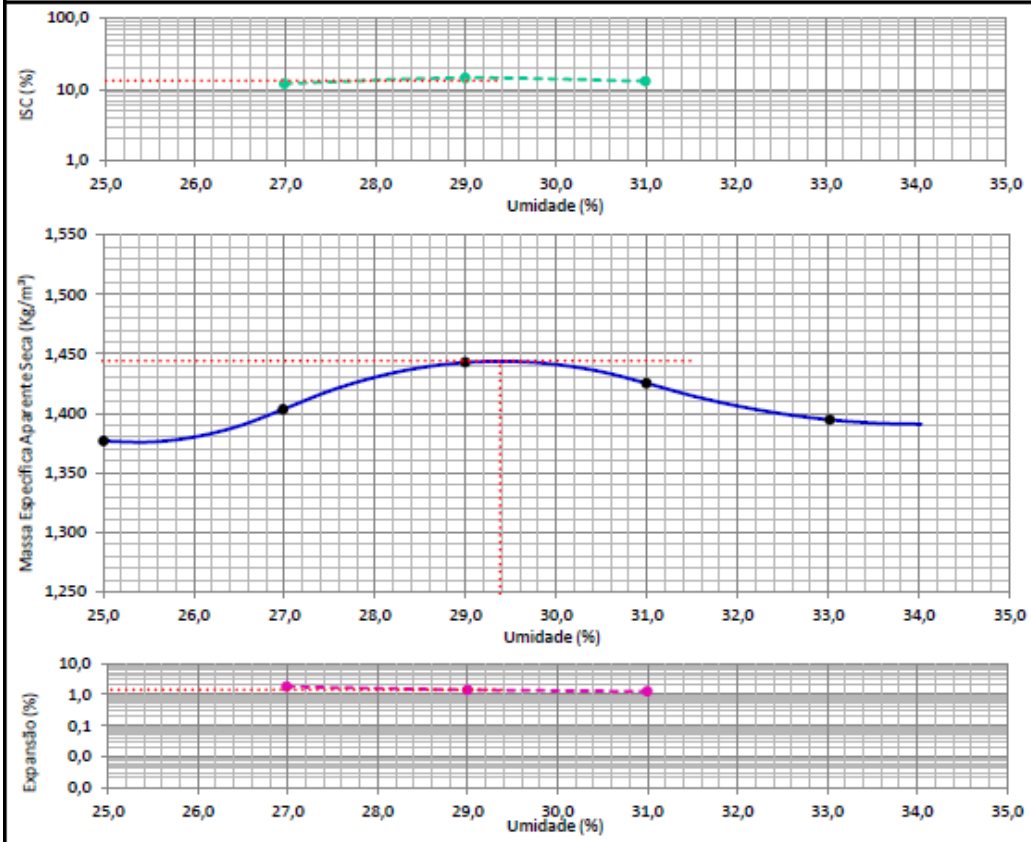


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 005 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,32-1,54
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	003	019	011	040	031			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	600	700	800	900	1000			
PESO CILINDRO (g)	5228	5358	5455	5334	5501			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2064	2086	2087	2065	2083			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8780	9076	9338	9189	9365			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3552	3718	3883	3855	3864			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,721	1,782	1,861	1,867	1,855			
CÁPSULA Nº	100	140	26	23	95			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	95,03	111,89	113,46	128,66	127,33			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	78,94	92,13	92,18	102,15	100,08			
PESO CÁPSULA (g)	14,60	18,91	18,80	16,61	17,55			
PESO DA ÁGUA (g)	16,09	19,76	21,28	26,51	27,25			
PESO SOLO SECO (g)	64,34	73,22	73,38	85,54	82,53			
UMIDADE (%)	25,01	26,99	29,00	31,00	33,02			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,377	1,403	1,443	1,425	1,395			

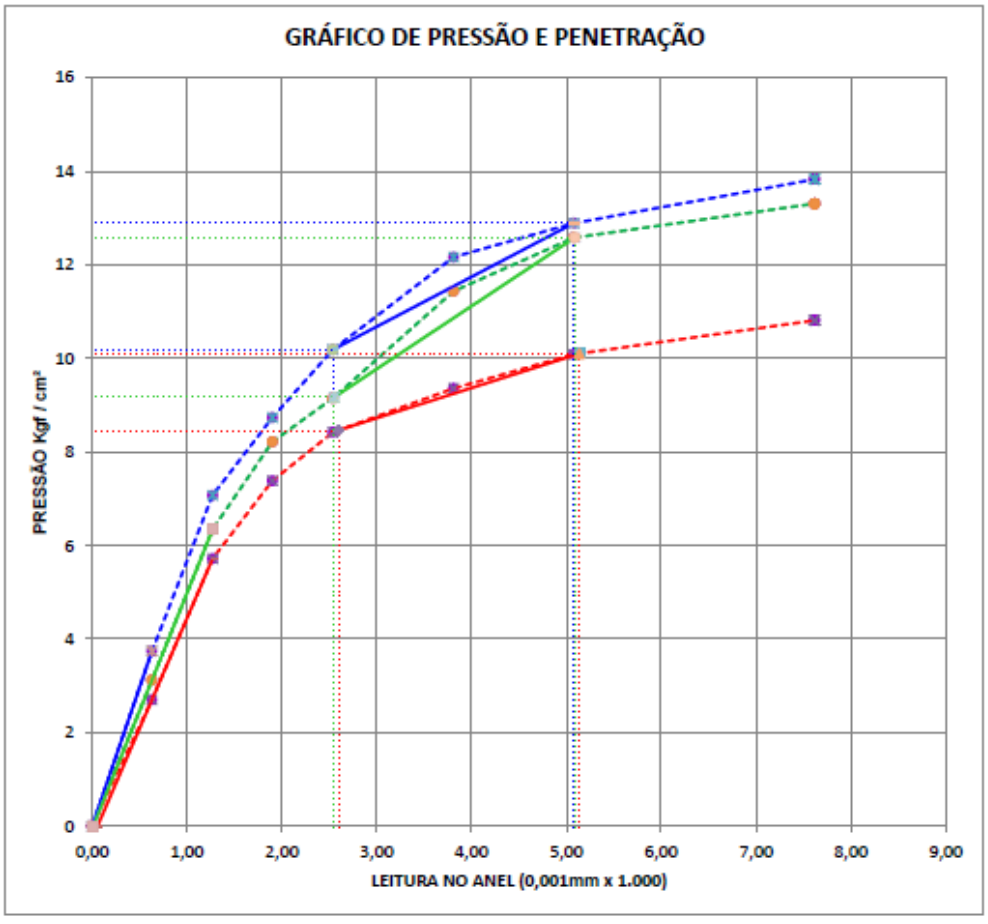
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,444	(g/cm³)	Expansão =	1,42 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	29,38		ISC final =	13,25 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396		
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01		
CILINDRO Nº			019				011				040		
ALTURA INICIAL (mm)			11,52				11,46				11,35		
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA	%
EXPANSÃO	09/12/21		1,00				1,00				1,00		
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,06	2,06		1,79	2,61	1,61		1,40	2,42	1,42	1,25
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA		I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC. CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	26	2,70			36	3,74			30	3,12	
	1,27	1,0	55	5,72			68	7,07			61	6,34	
	1,90	1,5	71	7,38			84	8,73			79	8,21	
	2,54	2,0	81	8,42	8,46	12,04	98	10,19	10,19	14,49	88	9,15 9,17	13,04
	3,81	3,0	90	9,36			117	12,16			110	11,44	
	5,08	4,0	97	10,08	10,10	9,58	124	12,89	12,89	12,23	121	12,58 12,58	11,94
	7,62	6,0	104	10,81			133	13,83			128	13,31	
	10,16	8,0											
	12,70	10,0											



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 006 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,27-1,49
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº		3
Solo úmido + tara (g)	1	102,36
Solo seco + tara (g)	2	91,23
Tara da cápsula (g)	3	14,64
Água (g)	1-2 = 4	11,13
Solo seco (g)	2-3 = 5	76,59
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	14,53
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/100+h	0,87313

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1065,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	3,74
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1061,26
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	926,62
Amostra Total Seca (g)	930,36

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		930,36	100,00
1 ½"	38		930,36	100,00
1"	25		930,36	100,00
¾"	19		930,36	100,00
3/8"	9,5		930,36	100,00
4	4,3	1,23	929,13	99,87
10	2	2,51	926,62	99,60

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 141,12
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 123,22

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,36	122,86	99,71	99,31
30	0,600	0,24	122,62	99,51	99,11
40	0,425	0,48	122,14	99,12	98,72
50	0,300	0,61	121,53	98,63	98,23
100	0,150	0,97	120,56	97,84	97,45
200	0,075	0,32	120,24	97,58	97,19

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº					
Cápsula + Solo úmido (g)		31,56	32,17		
Cápsula + Solo seco (g)		23,28	24,56		
Peso da Cápsula (g)		10,00	11,75		
Peso da Água (g)		8,28	7,61		
Peso do Solo seco (g)		13,28	12,81		
Percentagem de água		62,30	59,40		
Nº de pancadas		21	26		
Constante		0,9732	1,0061		
Limite de Liquidez calculado		60,63	59,76		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

136	41	47	58	
13,16	10,28	12,98	10,54	
12,71	9,49	12,64	9,69	
11,23	6,85	11,49	6,83	
0,45	0,79	0,34	0,85	
1,48	2,64	1,15	2,86	
30,41	29,92	29,57	29,72	

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

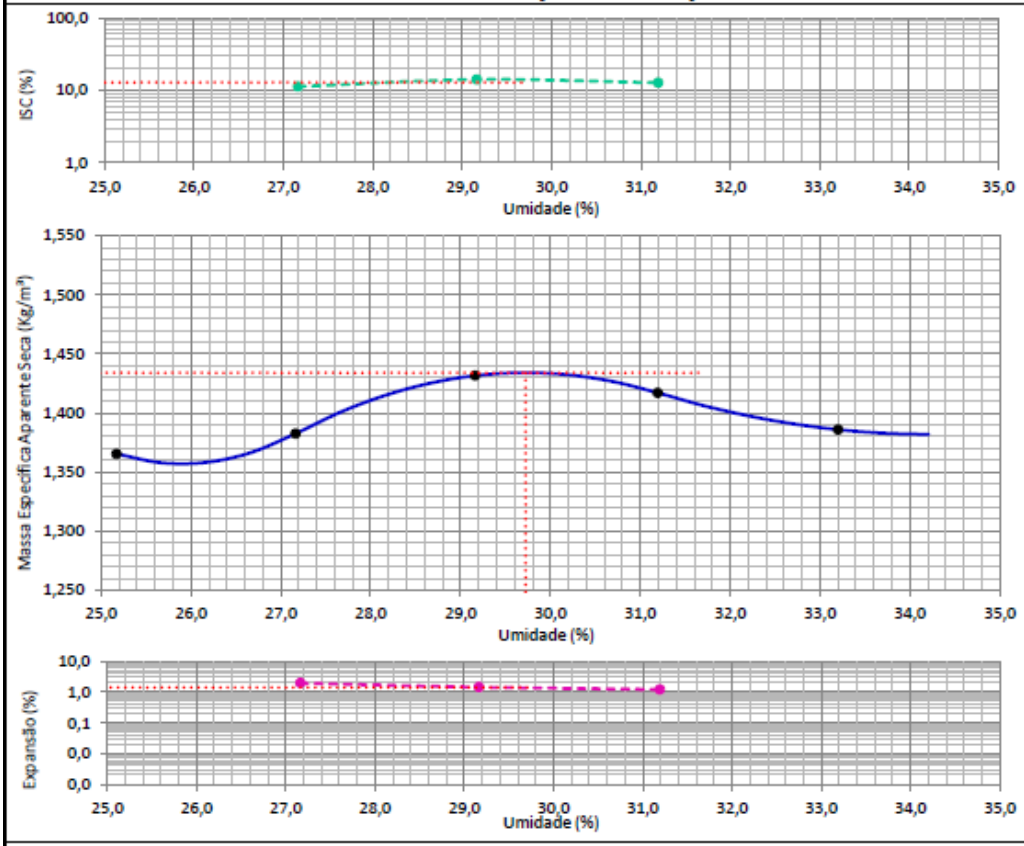
Pedregulho (% Am.)	0,13
Areia Grossa (% Am.)	0,27
Areia Fina (%Am.)	0,88
Pass # 200 (% Am.)	97,19
LL	60,20
LP	29,91
IP	30,29
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 006 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,27-1,49
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	029	004	026	027	035			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	500	600	700	800	900			
PESO CILINDRO (g)	5452	5448	5543	5016	4225			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2064	2072	2072	2094	2073			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8979	9091	9375	8909	8051			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3527	3643	3832	3893	3826			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,709	1,758	1,849	1,859	1,846			
CÁPSULA Nº	92	52	44	43	5			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	122,64	125,65	122,97	96,01	121,13			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	102,11	101,89	98,94	76,58	94,17			
PESO CÁPSULA (g)	20,54	14,42	16,54	14,28	12,96			
PESO DA ÁGUA (g)	20,53	23,76	24,03	19,43	26,96			
PESO SOLO SECO (g)	81,57	87,47	82,40	62,30	81,21			
UMIDADE (%)	25,17	27,16	29,16	31,19	33,20			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,365	1,382	1,432	1,417	1,386			

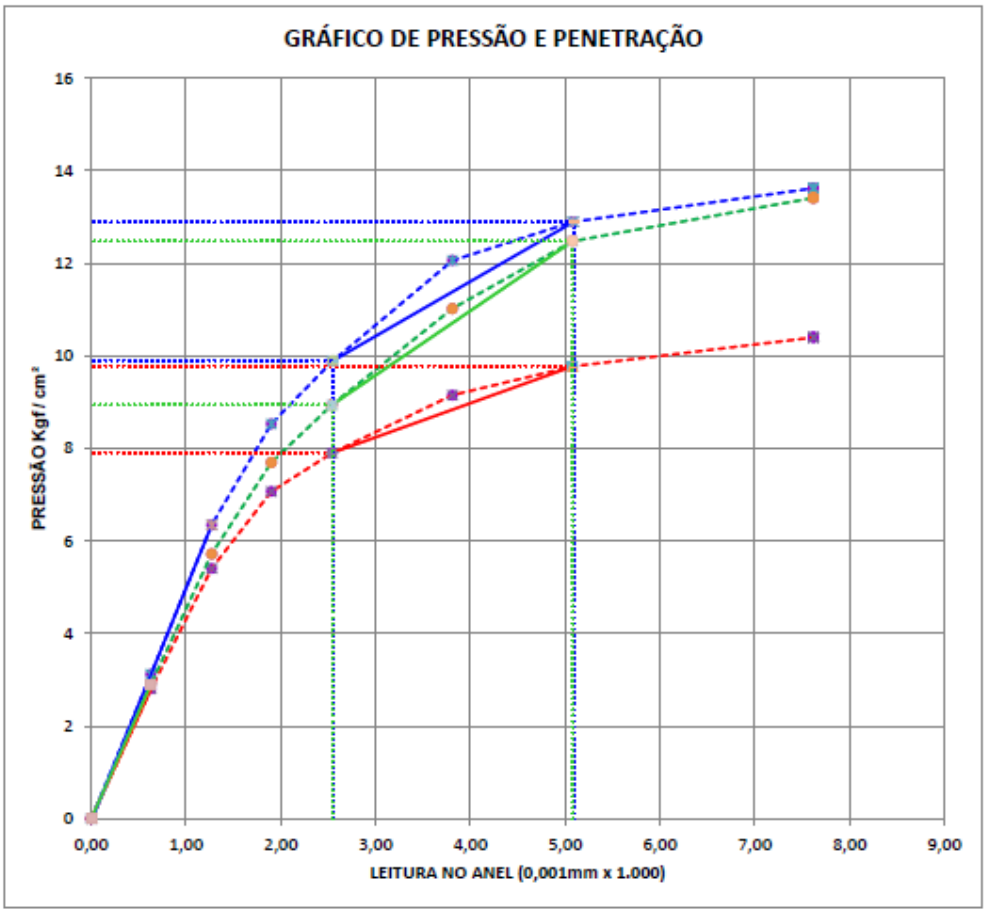
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO						
	MODIFICADO		D máx =	1,434 (g/cm³)	Expansão =	1,41 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	29,72	ISC final =	12,84 %
	NORMAL	X				

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº		18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº		004				026				027			
ALTURA INICIAL (mm)		11,42				11,34				11,39			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		LEITURA	DIFERENÇA	%	
EXPANSÃO	09/12/21		1,00			1,00				1,00			
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,22	2,22	1,94	2,63	1,63	1,44		2,38	1,38	1,21	
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	27	2,81			30	3,12			28	2,91		
	1,27	1,0	52	5,41			61	6,34			55	5,72		
	1,90	1,5	68	7,07			82	8,52			74	7,69		
	2,54	2,0	76	7,90	7,90	11,24	95	9,88	9,89	14,07	86	8,94	8,94	12,72
	3,81	3,0	88	9,15			116	12,06			106	11,02		
	5,08	4,0	94	9,77	9,77	9,27	124	12,89	12,89	12,23	120	12,48	12,48	11,84
	7,62	6,0	100	10,40			131	13,62			129	13,41		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 007 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,23-1,53
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		51
Solo úmido + tara (g)	1	96,31
Solo seco + tara (g)	2	87,26
Tara da cápsula (g)	3	13,85
Água (g)	1-2 = 4	9,05
Solo seco (g)	2-3 = 5	73,41
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	12,33
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,89023

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	1010,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	2,74
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	1007,26
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	896,70
Amostra Total Seca (g)	899,44

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		899,44	100,00
1 ½"	38		899,44	100,00
1"	25		899,44	100,00
¾"	19		899,44	100,00
3/8"	9,5		899,44	100,00
4	4,3	1,06	898,38	99,88
10	2	1,68	896,70	99,70

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 116,02
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 103,28

Peneira Nº	Peneira mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,21	103,07	99,80	99,50
30	0,600	0,36	102,71	99,45	99,15
40	0,425	0,29	102,42	99,17	98,87
50	0,300	0,37	102,05	98,81	98,51
100	0,150	1,06	100,99	97,78	97,48
200	0,075	0,68	100,31	97,12	96,82

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		52	125		
Cápsula + Solo úmido (g)		32,10	31,18		
Cápsula + Solo seco (g)		24,01	22,66		
Peso da Cápsula (g)		11,02	8,45		
Peso da Água (g)		8,09	8,52		
Peso do Solo seco (g)		12,99	14,21		
Percentagem de água		62,30	60,00		
Nº de pancadas		22	27		
Constante		0,9603	1,0121		
Limite de Liquidez calculado		61,07	60,73		
Pontos Aproveitados LL:		02			

LIMITE DE PLASTICIDADE

48	139	131	126	
13,21	13,12	11,09	13,32	
12,81	12,69	10,58	12,92	
11,47	11,25	8,88	11,51	
0,40	0,43	0,51	0,40	
1,34	1,44	1,70	1,41	
29,85	29,86	30,00	28,37	

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6
Detalhada: Argila

RESUMO

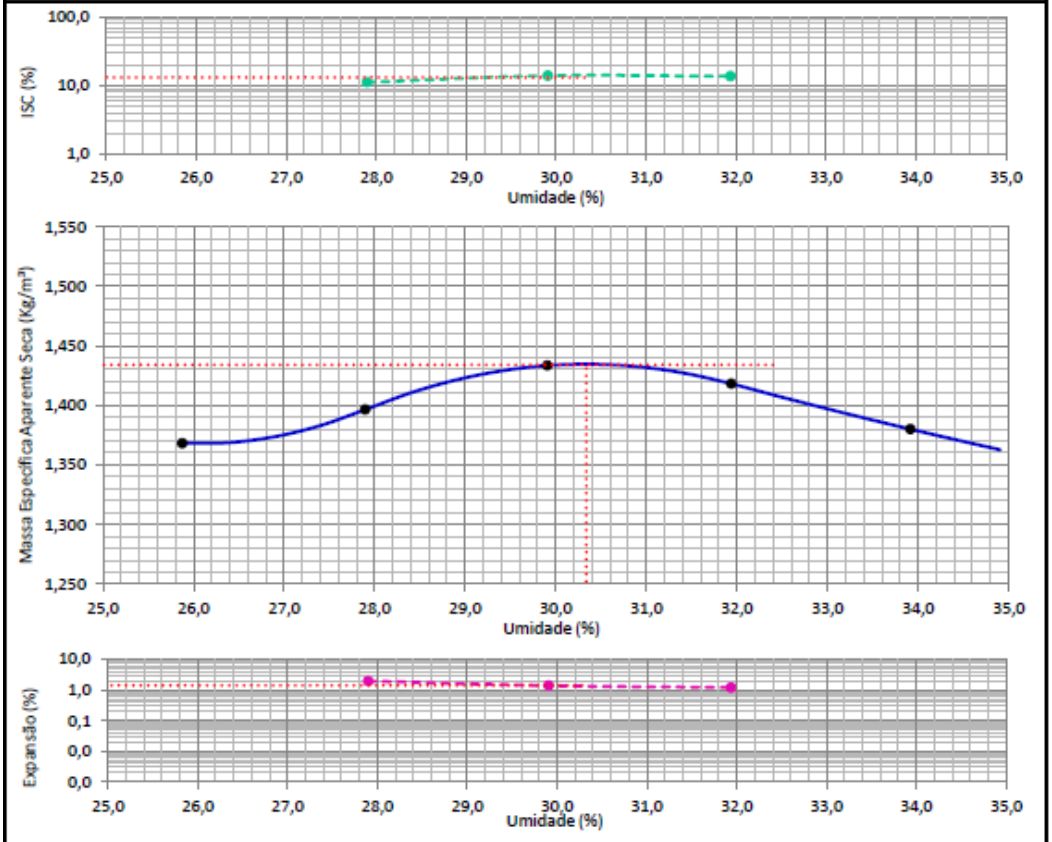
Pedregulho (% Am.)	0,12
Areia Grossa (% Am.)	0,19
Areia Fina (%Am.)	0,83
Pass # 200 (% Am.)	96,82
LL	60,90
LP	29,52
IP	31,38
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 007 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,23-1,53
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	022	009	017	037	030			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	600	700	800	900	1000			
PESO CILINDRO (g)	5284	5137	5376	5336	5303			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2087	2078	2066	2074	2076			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8879	8848	9223	9216	9139			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3595	3711	3847	3680	3836			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,722	1,786	1,862	1,871	1,848			
CÁPSULA Nº	30	76	114	105	32			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	118,55	128,44	130,93	131,12	120,13			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	96,28	104,18	106,31	102,81	92,18			
PESO CÁPSULA (g)	10,21	17,21	24,00	14,17	9,79			
PESO DA ÁGUA (g)	22,27	24,26	24,62	28,31	27,95			
PESO SOLO SECO (g)	86,07	86,97	82,31	88,64	82,39			
UMIDADE (%)	25,88	27,90	29,91	31,94	33,92			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,368	1,396	1,433	1,418	1,380			

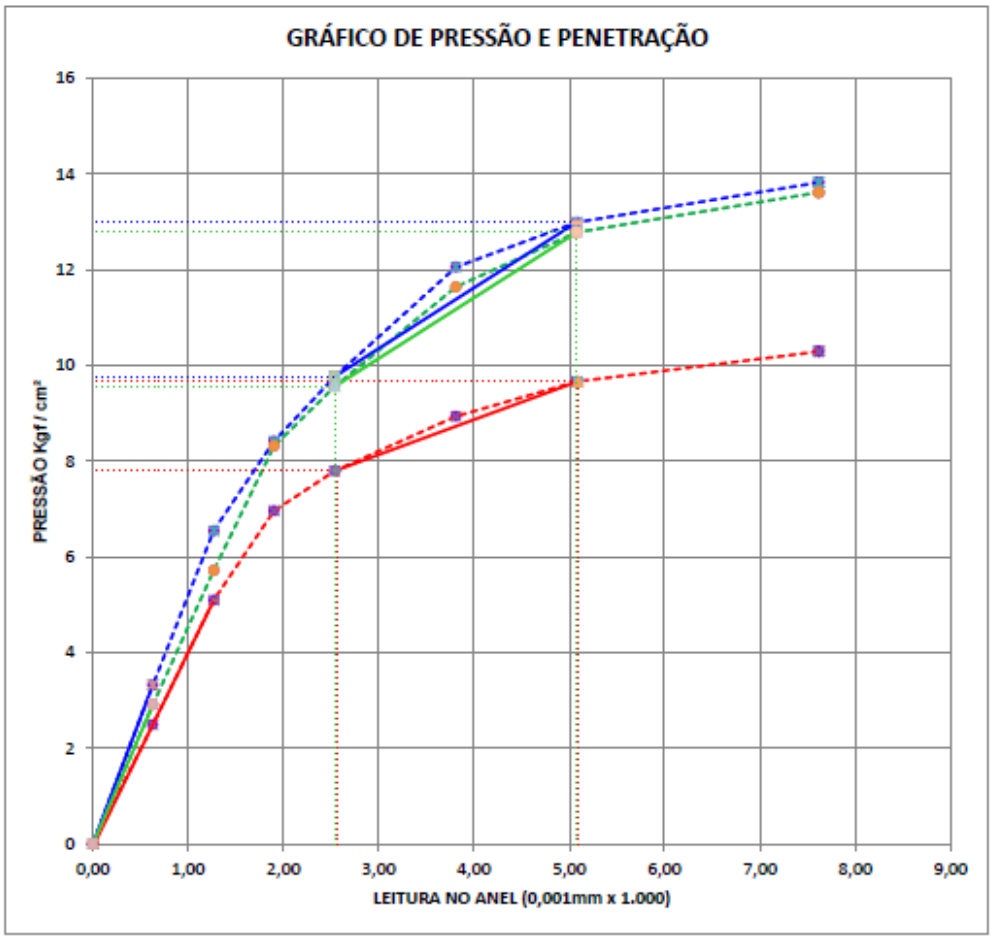
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,434	(g/cm³)	Expansão =	1,38 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,34		ISC final =	13,08 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº			000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº			18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº			009				017				037			
ALTURA INICIAL (mm)			11,30				11,32				11,38			
	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%	LEITURA	DIFERENÇA		%
EXPANSÃO	09/12/21		1,00				1,00				1,00			
	10/12/21													
	11/12/21													
	12/12/21													
	13/12/21		3,17	2,17		1,92	2,55	1,55		1,37	2,34	1,34		1,18
	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.	LEITURA			I.S.C.
			ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.		ANEL	CALC.	CORRIG.	
PENETRAÇÃO	0,63	0,5	24	2,50			32	3,33			28	2,91		
	1,27	1,0	49	5,09			63	6,55			55	5,72		
	1,90	1,5	67	6,97			81	8,42			80	8,32		
	2,54	2,0	75	7,80	7,81	11,11	94	9,77	9,77	13,90	92	9,56	9,56	13,61
	3,81	3,0	86	8,94			116	12,06			112	11,64		
	5,08	4,0	93	9,67	9,67	9,18	125	13,00	13,00	12,33	123	12,79	12,79	12,13
	7,62	6,0	99	10,29			133	13,83			131	13,62		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 008 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,17-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		41
Solo úmido + tara (g)	1	89,64
Solo seco + tara (g)	2	80,14
Tara da cápsula (g)	3	18,03
Água (g)	1-2 = 4	9,50
Solo seco (g)	2-3 = 5	62,11
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	15,30
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,86730

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	965,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	1,85
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	963,15
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	835,34
Amostra Total Seca (g)	837,19

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira		Peso da Amostra Seca (g)		% Passante da Amostra total
Nº	mm	Retido	Passante	
2"	50		837,19	100,00
1 ½"	38		837,19	100,00
1"	25		837,19	100,00
¾"	19		837,19	100,00
3/8"	9,5		837,19	100,00
4	4,3	0,59	836,60	99,93
10	2	1,26	835,34	99,78

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 124,12
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 107,65

Peneira		Peso da Am. Seca (g)		% Passante	
Nº	mm	Retido	Passante	Am. Parcial	Am. Total
16	1,180	0,23	107,42	99,79	99,57
30	0,600	0,31	107,11	99,50	99,28
40	0,425	0,56	106,55	98,98	98,76
50	0,300	0,24	106,31	98,76	98,54
100	0,150	0,98	105,33	97,84	97,62
200	0,075	0,69	104,64	97,20	96,99

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		10	97		
Cápsula + Solo úmido (g)		30,12	30,61		
Cápsula + Solo seco (g)		20,96	22,12		
Peso da Cápsula (g)		6,47	7,90		
Peso da Água (g)		9,16	8,49		
Peso do Solo seco (g)		14,49	14,22		
Percentagem de água		63,20	59,70		
Nº de pancadas		19	25		
Constante		0,9581	1,0000		
Limite de Liquidez calculado		60,55	59,70		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

6	129	81	93	
12,31	12,16	12,97	13,02	
11,40	11,32	11,67	11,71	
8,32	8,27	7,03	7,30	
0,91	0,84	1,30	1,31	
3,08	3,05	4,64	4,41	
29,55	27,54	28,02	29,71	

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6
Detalhada: Argila

RESUMO

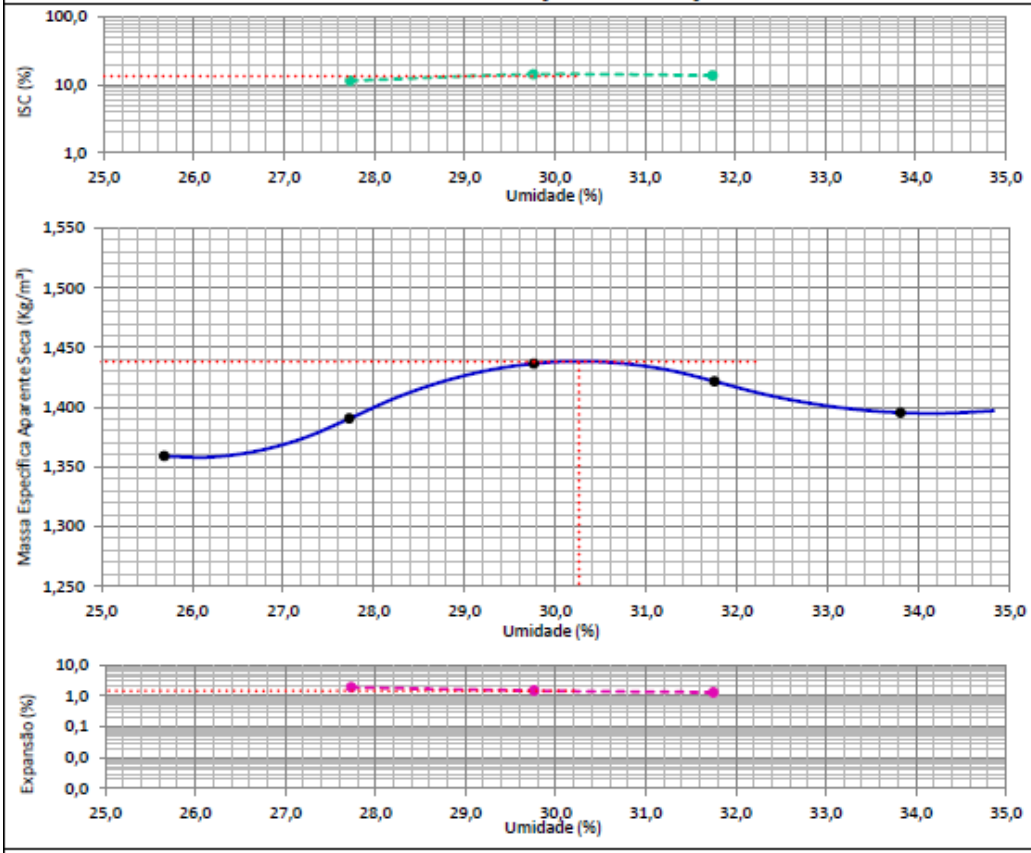
Pedregulho (% Am.)	0,07
Areia Grossa (% Am.)	0,15
Areia Fina (%Am.)	1,02
Pass # 200 (% Am.)	96,99
LL	60,13
LP	28,71
IP	31,42
EA	
IG	20,00

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E CBR

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 008 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,17-1,52
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 09/12/21
Rastreabilidade: — Nº Soquete: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							C.P. do I.S.C.	
CILINDRO Nº	020	014	002	032	028			
ÁGUA ACRESCENTADA (g)	500	600	700	800	900			
PESO CILINDRO (g)	5296	5289	5394	5322	4290			
VOLUME CILINDRO (cm³)	2098	2102	2069	2085	2092			
PESO CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8880	9023	9250	9227	8195			
PESO SOLO ÚMIDO (g)	3584	3734	3856	3905	3905			
MASSA ESP. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,708	1,776	1,864	1,873	1,867			
CÁPSULA Nº	108	112	25	98	37			
PESO CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (g)	110,05	101,03	96,75	119,80	102,81			
PESO CÁPSULA + SOLO SECO (g)	91,26	81,42	76,96	94,69	81,47			
PESO CÁPSULA (g)	18,12	10,71	10,47	15,62	18,35			
PESO DA ÁGUA (g)	18,79	19,61	19,79	25,11	21,34			
PESO SOLO SECO (g)	73,14	70,71	66,49	79,07	63,12			
UMIDADE (%)	25,69	27,73	29,76	31,75	33,80			
UMIDADE ADOTADA (%)								
MASSA ESP. SOLO SECO (g/cm³)	1,359	1,390	1,436	1,422	1,395			

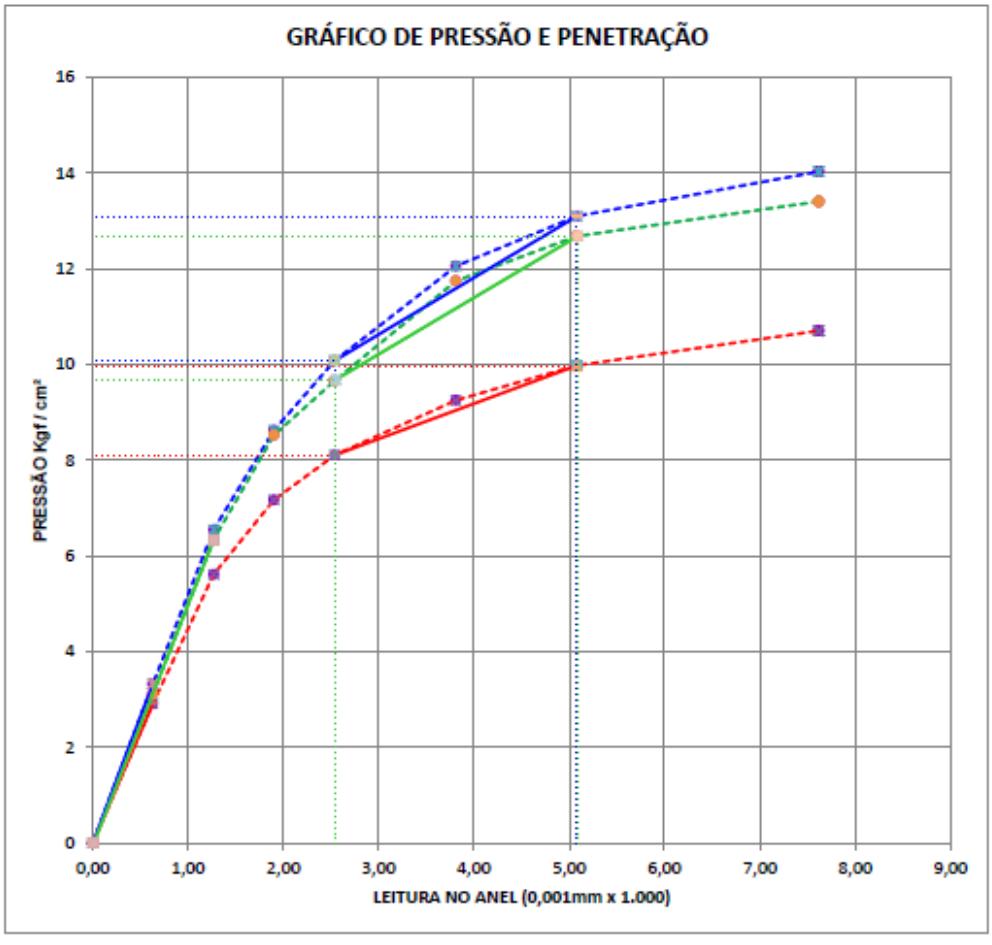
CURVAS DE COMPACTAÇÃO E PENETRAÇÃO



ENERGIA DE COMPACTAÇÃO							
	MODIFICADO		D máx =	1,438	(g/cm³)	Expansão =	1,43 %
	INTERMEDIÁRIO		H ot =	30,26		ISC final =	13,46 %
	NORMAL	X					

ENSAIO DE I.S.C. E EXPANSÃO

ANEL Nº		000002				CONSTANTE DO ANEL				0,10396			
EXTENSÔMETRO Nº		18				CRONÔMETRO Nº				C - 01			
CILINDRO Nº		014				002				032			
ALTURA INICIAL (mm)		11,52				11,40				11,49			
EXPANSÃO	DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	LEITURA	DIFERENÇA	%		LEITURA	DIFERENÇA	%	
	09/12/21		1,00			1,00				1,00			
	10/12/21												
	11/12/21												
	12/12/21												
	13/12/21		3,12	2,12	1,84	2,64	1,64	1,44		2,46	1,46	1,27	
PENETRAÇÃO	PEN.	TEMPO (min.)	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.	LEITURA ANEL	LEITURA CALC.	LEITURA CORRIG.	I.S.C.
	0,63	0,5	28	2,91			32	3,33			30	3,12		
	1,27	1,0	54	5,61			63	6,55			61	6,34		
	1,90	1,5	69	7,17			83	8,63			82	8,52		
	2,54	2,0	78	8,11	8,11	11,53	97	10,08	10,08	14,34	93	9,67	9,69	13,78
	3,81	3,0	89	9,25			116	12,06			113	11,75		
	5,08	4,0	96	9,98	9,98	9,47	126	13,10	13,10	12,43	122	12,68	12,69	12,04
	7,62	6,0	103	10,71			135	14,03			129	13,41		
	10,16	8,0												
	12,70	10,0												



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS

Estudo: Sub-leito — Ordem de Serviços Nº: 324
Rodovia: Diversos — Trecho: Tupanci do Sul / RS
Sub-Trecho: Tupanci do Sul / RS - Entroncamento BR 470 - Km 43+ / RS
Km/Furo: 005 — Lado: — Afast. Eixo: — Camada: 0,32-1,54
Obs.:
Responsável: Loreni de Oliveira — Data: 10/12/2021
Rastreabilidade:

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCOPICA

Cápsula nº		10
Solo úmido + tara (g)	1	96,32
Solo seco + tara (g)	2	87,14
Tara da cápsula (g)	3	14,15
Água (g)	1-2 = 4	9,18
Solo seco (g)	2-3 = 5	72,99
Teor de umidade (%)	(4÷5) x 100 = h	12,58
FATOR DE CORREÇÃO	f = 100/(100+h)	0,88826

AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida (g)	968,00
Solo Seco Retido na Peneira nº 10 (g)	2,54
Solo Úmido Passante na Peneira nº 10 (g)	965,46
Solo Seco Passante na Peneira nº 10 (g)	857,58
Amostra Total Seca (g)	860,12

PENEIRAMENTO GROSSO

Peneira	mm	Peso da Amostra Seca (g) Retido	Passante	% Passante da Amostra total
2"	50		860,12	100,00
1 ½"	38		860,12	100,00
1"	25		860,12	100,00
¾"	19		860,12	100,00
3/8"	9,5		860,12	100,00
4	4,3	0,98	859,14	99,89
10	2	1,56	857,58	99,70

PENEIRAMENTO FINO

Peso da Amostra Parcial Úmida (g) = 154,20
Peso da Amostra Parcial Seca (g) = 136,97

Peneira Nº	mm	Peso da Am. Seca (g) Retido	Passante	% Passante Am. Parcial	% Passante Am. Total
16	1,180	0,65	136,32	99,53	99,24
30	0,600	0,38	135,94	99,25	98,96
40	0,425	0,52	135,42	98,87	98,58
50	0,300	0,46	134,96	98,53	98,24
100	0,150	1,01	133,95	97,80	97,51
200	0,075	0,66	133,29	97,31	97,02

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula nº		99	155		
Cápsula + Solo úmido (g)		31,22	33,89		
Cápsula + Solo seco (g)		22,63	25,24		
Peso da Cápsula (g)		8,39	11,64		
Peso da Água (g)		8,59	8,65		
Peso do Solo seco (g)		14,24	13,60		
Percentagem de água		60,30	63,60		
Nº de pancadas		26	19		
Constante		1,0061	0,9581		
Limite de Liquidez calculado		60,67	60,94		

Pontos Aproveitados LL: 02

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula nº	111	106	56	130
Cápsula + Solo úmido (g)	13,21	13,12	11,16	11,24
Cápsula + Solo seco (g)	12,76	12,64	10,54	10,26
Peso da Cápsula (g)	11,27	11,03	8,37	6,79
Peso da Água (g)	0,45	0,48	0,62	0,98
Peso do Solo seco (g)	1,49	1,61	2,17	3,47
Percentagem de água	30,20	29,81	28,57	28,24

Pontos Aproveitados LP: 04

Equivalente de Areia

Proveta nº			
Topo Areia			
Topo Argila			
EA			
EA mod.			

Classificação HRB

Geral: A - 7 - 6

Detalhada: Argila

RESUMO

Pedregulho (% Am.)	0,11
Areia Grossa (% Am.)	0,18
Areia Fina (%Am.)	1,13
Pass # 200 (% Am.)	97,02
LL	60,80
LP	29,21
IP	31,60
EA	
IG	20,00

7.1.1 Identificação do Solo

O solo presente no trecho apresenta composição mista em sua maior extensão, sendo identificada nas camadas mais profundas a ocorrência de material de argilosa 2ª categoria apresentando pedras de diâmetro médio e nas camadas superficiais argila de coloração vermelha, que possuem expansão baixa <2% e ISC médio superior a 12%.

Não foi constatada a presença de solos moles em nenhum local ao longo do segmento.

A classificação dos solos, identificada nos segmentos de corte, está apresentada no quadro de Origem/Destino de Terraplenagem com o respectivo local de destinação.

Todo o trecho existente é dotado de revestimento primário constituído de basalto decomposto, conforme constatado in loco.

Considerados os valores de ISC encontrados para todos os materiais ocorrentes, sua distribuição e uma desejável margem de segurança, optou-se por fixar em 12% o valor do ISCproj subleito em toda a extensão do trecho do trecho. Assim, nos segmentos de cortes em que os solos presentes não alcançam este valor mínimo, é indicado o aprofundamento dos mesmos e a respectiva substituição dos materiais por argila vermelha que atenda a condição referida.

O revestimento primário existente no trecho atual, por sua qualidade satisfatória para o ISCproj, poderá ser utilizado tanto em aterros ou permanecendo onde estiver localizado, no caso de cortes.

Os solos argilosos finos sob determinadas condições climáticas, possuem umidade natural bastante elevada, situação capaz de exigir prolongados trabalhos de aeração para que seja atingida uma faixa de umidade compatível para a sua compactação dentro das exigências especificadas. Esta circunstância pode eventualmente afetar o ritmo normal dos trabalhos de terraplenagem, além de impor a necessidade de reforço do equipamento de aeração e compactação.

8 PAVIMENTAÇÃO E TERRAPLENAGEM

8 ESTUDOS DE PAVIMENTAÇÃO E TERRAPLENAGEM

8.1 Linha Olímpio

A seguinte seção aborda a memória de cálculo para o dimensionamento dos projetos de:

· Terraplenagem

· Pavimentação

8.2 Projeto de Terraplenagem

A seção de terraplenagem foi baseada na largura indicada no termo de referência da Licitação.

8.2.1 Introdução

O Projeto foi desenvolvido seguindo as diretrizes da IS-209, tendo por base o levantamento e a indicação de ocorrência de empréstimo. Como diretrizes gerais para os trabalhos foram fixadas as seguintes assertivas:

- O aproveitamento integral do material escavado no empréstimo para execução dos aterros;
- Os últimos 60 cm da terraplenagem deverão ser executados com material selecionado, com compactação de 100% da energia do proctor normal.

- Cobertura vegetal deve ser realizada nos taludes de corte e aterro com o plantio de espécies vegetais herbáceas (gramíneas e leguminosas) a fim de garantir a estabilidade.

As inclinações dos taludes deverão ser de 1:1,50 nos cortes e aterros garantindo a estabilidade dos taludes.

8.2.2 Volumes

Para o cálculo de volume foi levado em consideração o fator de empolamento conforme o tipo de solo local conforme assinalado na Figura 3:

Tipo de solo	**f (%)**	ϑ_1
Solos argilosos	40	0,71
Terra comum seca (solos argilo-siltosos com areia)	25	0,80
Terra comum úmida	25	0,80
Solo arenoso seco	12	0,89

Figura 3 – tabela 16 – Manual de implantação básica (DNIT)

Os materiais são de 1ª categoria constituídos por argilas arenosas facilmente escaváveis com os equipamentos normais.

A cubação foi estabelecida em função da altura do greide existente e da largura de projeto, resultaram nos seguintes números:

Necessidade de Empréstimos: 0.00 m³

Compactação a 100%: 4.111,50 m³

Bota-fora: 25.271,29 m³

A seguir serão apresentados a localização dos materiais para terraplenagem, a seção de terraplenagem, o resumo da terraplenagem e a distribuição da terraplenagem:

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	3,20	0,00	-98.58	0,00	-29382,79	-4111,50	-25271,29
0+20,00	6,66	0,00	-150.62	0,00	-29284,21	-4111,50	-25172,71
0+40,00	8,40	0,00	-116.73	0,00	-29133,58	-4111,50	-25022,09
0+60,00	3,27	0,00	-35.32	-0,86	-29016,85	-4111,50	-24905,35
0+80,00	0,26	0,09	-5.94	-0,89	-28981,53	-4110,63	-24870,90
1+0,00	0,34	0,00	-28.80	-0,02	-28975,60	-4109,75	-24865,85
1+20,00	2,54	0,00	-99.98	0,00	-28946,80	-4109,72	-24837,07
1+40,00	7,45	0,00	-119.44	0,00	-28846,82	-4109,72	-24737,09
1+60,00	4,49	0,00	-83.73	0,00	-28727,37	-4109,72	-24617,65
1+80,00	3,88	0,00	-79.45	0,00	-28643,65	-4109,72	-24533,92
2+0,00	4,06	0,00	-77.91	0,00	-28564,20	-4109,72	-24454,48
2+20,00	3,73	0,00	-67.15	-1,84	-28486,29	-4109,72	-24376,57
2+40,00	2,99	0,18	-64.88	-1,84	-28419,14	-4107,89	-24311,25
2+60,00	3,50	0,00	-68.63	0,00	-28354,26	-4106,05	-24248,21
2+80,00	3,36	0,00	-58.48	0,00	-28285,63	-4106,05	-24179,58
3+0,00	2,49	0,00	-51.70	0,00	-28227,15	-4106,05	-24121,10
3+20,00	2,68	0,00	-43.16	-2,80	-28175,45	-4106,05	-24069,40
3+40,00	1,63	0,28	-52.14	-2,80	-28132,29	-4103,25	-24029,04
3+60,00	3,58	0,00	-87.68	0,00	-28080,15	-4100,44	-23979,71
3+80,00	5,19	0,00	-91.94	0,00	-27992,47	-4100,44	-23892,03

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
4+0,00	4,01	0,00	-75.04	0,00	-27900,53	-4100,44	-23800,08
4+20,00	3,50	0,00	-45.12	0,00	-27825,49	-4100,44	-23725,05
4+40,00	1,02	0,00	-20.42	-0,10	-27780,37	-4100,44	-23679,93
4+60,00	1,03	0,01	-25.90	-0,10	-27759,96	-4100,34	-23659,61
4+80,00	1,56	0,00	-42.22	0,00	-27734,06	-4100,24	-23633,82
5+0,00	2,66	0,00	-69.35	0,00	-27691,84	-4100,24	-23591,60
5+20,00	4,28	0,00	-76.76	0,00	-27622,49	-4100,24	-23522,25
5+40,00	3,40	0,00	-47.25	0,00	-27545,73	-4100,24	-23445,49
5+60,00	1,32	0,00	-14.76	-1,97	-27498,49	-4100,24	-23398,25
5+80,00	0,15	0,20	-14.20	-2,82	-27483,73	-4098,27	-23385,46
6+0,00	1,27	0,08	-47.10	-0,87	-27469,53	-4095,44	-23374,08
6+20,00	3,44	0,00	-55.42	-0,80	-27422,43	-4094,58	-23327,85
6+40,00	2,10	0,08	-76.29	-0,78	-27367,01	-4093,78	-23273,23
6+60,00	5,53	0,00	-107.80	0,00	-27290,72	-4093,00	-23197,72
6+80,00	5,25	0,00	-140.16	0,00	-27182,92	-4093,00	-23089,92
7+0,00	8,76	0,00	-117.73	0,00	-27042,76	-4093,00	-22949,76
7+20,00	3,01	0,00	-41.72	-0,13	-26925,03	-4093,00	-22832,03
7+40,00	1,16	0,01	-11.64	-10,29	-26883,31	-4092,87	-22790,44
7+60,00	0,00	1,02	-7.54	-10,48	-26871,67	-4082,58	-22789,08
7+80,00	0,75	0,03	-68.27	-0,32	-26864,13	-4072,10	-22792,03

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
8+0,00	6,08	0,00	-123.99	0,00	-26795,87	-4071,78	-22724,09
8+20,00	6,32	0,00	-97.78	0,00	-26671,87	-4071,78	-22600,09
8+40,00	3,45	0,00	-53.38	0,00	-26574,09	-4071,78	-22502,32
8+60,00	1,88	0,00	-31.16	-0,03	-26520,71	-4071,78	-22448,93
8+80,00	1,23	0,00	-48.49	-0,03	-26489,55	-4071,75	-22417,80
9+0,00	3,62	0,00	-72.38	0,00	-26441,06	-4071,73	-22369,34
9+20,00	3,62	0,00	-55.16	0,00	-26368,69	-4071,73	-22296,96
9+40,00	1,90	0,00	-28.89	-0,10	-26313,52	-4071,73	-22241,80
9+60,00	0,99	0,01	-32.63	-0,10	-26284,64	-4071,63	-22213,01
9+80,00	2,27	0,00	-61.55	0,00	-26252,00	-4071,54	-22180,47
10+0,00	3,89	0,00	-68.88	0,00	-26190,45	-4071,54	-22118,91
10+20,00	3,00	0,00	-50.30	0,00	-26121,57	-4071,54	-22050,03
10+40,00	2,03	0,00	-33.46	0,00	-26071,26	-4071,54	-21999,73
10+60,00	1,32	0,00	-30.32	0,00	-26037,80	-4071,54	-21966,27
10+80,00	1,71	0,00	-41.81	0,00	-26007,49	-4071,54	-21935,95
11+0,00	2,47	0,00	-52.58	0,00	-25965,68	-4071,54	-21894,14
11+20,00	2,79	0,00	-48.61	0,00	-25913,10	-4071,54	-21841,56
11+40,00	2,07	0,00	-58.40	0,00	-25864,49	-4071,54	-21792,95
11+60,00	3,77	0,00	-119.60	0,00	-25806,09	-4071,54	-21734,55
11+80,00	8,19	0,00	-145.64	0,00	-25686,49	-4071,54	-21614,95

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
12+0,00	6,37	0,00	-89.29	0,00	-25540,85	-4071,54	-21469,32
12+20,00	2,56	0,00	-53.80	0,00	-25451,56	-4071,54	-21380,03
12+40,00	2,82	0,00	-85.86	0,00	-25397,77	-4071,54	-21326,23
12+60,00	5,76	0,00	-144.72	0,00	-25311,90	-4071,54	-21240,37
12+80,00	8,71	0,00	-126.75	0,00	-25167,19	-4071,54	-21095,65
13+0,00	3,97	0,00	-61.35	0,00	-25040,43	-4071,54	-20968,90
13+20,00	2,17	0,00	-43.63	0,00	-24979,08	-4071,54	-20907,54
13+40,00	2,19	0,00	-44.84	0,00	-24935,45	-4071,54	-20863,92
13+60,00	2,29	0,00	-58.49	0,00	-24890,61	-4071,54	-20819,08
13+80,00	3,56	0,00	-70.68	0,00	-24832,12	-4071,54	-20760,58
14+0,00	3,51	0,00	-60.12	0,00	-24761,44	-4071,54	-20689,91
14+20,00	2,50	0,00	-52.72	0,00	-24701,33	-4071,54	-20629,79
14+40,00	2,77	0,00	-71.72	0,00	-24648,61	-4071,54	-20577,07
14+60,00	4,40	0,00	-76.65	0,00	-24576,89	-4071,54	-20505,36
14+80,00	3,26	0,00	-74.02	0,00	-24500,24	-4071,54	-20428,71
15+0,00	4,14	0,00	-81.24	0,00	-24426,23	-4071,54	-20354,69
15+20,00	3,98	0,00	-68.07	-0,01	-24344,98	-4071,54	-20273,45
15+40,00	2,82	0,00	-65.46	-0,01	-24276,91	-4071,53	-20205,38
15+60,00	3,72	0,00	-116.55	0,00	-24211,45	-4071,51	-20139,94
15+80,00	7,93	0,00	-137.64	0,00	-24094,90	-4071,51	-20023,38

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
16+0,00	5,83	0,00	-93.08	0,00	-23957,25	-4071,51	-19885,74
16+20,00	3,48	0,00	-75.51	0,00	-23864,17	-4071,51	-19792,66
16+40,00	4,07	0,00	-73.37	0,00	-23788,66	-4071,51	-19717,14
16+60,00	3,26	0,00	-81.92	0,00	-23715,29	-4071,51	-19643,77
16+80,00	4,93	0,00	-107.31	0,00	-23633,37	-4071,51	-19561,85
17+0,00	5,80	0,00	-103.35	0,00	-23526,06	-4071,51	-19454,55
17+20,00	4,53	0,00	-88.84	0,00	-23422,71	-4071,51	-19351,20
17+40,00	4,35	0,00	-82.56	0,00	-23333,88	-4071,51	-19262,36
17+60,00	3,91	0,00	-76.46	0,00	-23251,32	-4071,51	-19179,80
17+80,00	3,74	0,00	-76.09	0,00	-23174,86	-4071,51	-19103,35
18+0,00	3,87	0,00	-85.68	0,00	-23098,78	-4071,51	-19027,26
18+20,00	4,70	0,00	-114.79	0,00	-23013,10	-4071,51	-18941,59
18+40,00	6,78	0,00	-126.64	0,00	-22898,31	-4071,51	-18826,80
18+60,00	5,88	0,00	-97.00	0,00	-22771,68	-4071,51	-18700,17
18+80,00	3,82	0,00	-67.26	0,00	-22674,68	-4071,51	-18603,17
19+0,00	2,91	0,00	-63.54	0,00	-22607,42	-4071,51	-18535,91
19+20,00	3,44	0,00	-80.04	0,00	-22543,88	-4071,51	-18472,37
19+40,00	4,56	0,00	-103.73	0,00	-22463,85	-4071,51	-18392,33
19+60,00	5,81	0,00	-110.91	0,00	-22360,12	-4071,51	-18288,61
19+80,00	5,28	0,00	-87.38	0,00	-22249,21	-4071,51	-18177,70

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
20+0,00	3,46	0,00	-72.34	0,00	-22161,83	-4071,51	-18090,31
20+20,00	3,77	0,00	-74.02	0,00	-22089,49	-4071,51	-18017,97
20+40,00	3,63	0,00	-69.18	0,00	-22015,47	-4071,51	-17943,96
20+60,00	3,29	0,00	-63.25	0,00	-21946,29	-4071,51	-17874,78
20+80,00	3,04	0,00	-59.83	0,00	-21883,05	-4071,51	-17811,53
21+0,00	2,95	0,00	-70.26	0,00	-21823,21	-4071,51	-17751,70
21+20,00	4,08	0,00	-77.46	0,00	-21752,95	-4071,51	-17681,44
21+40,00	3,67	0,00	-99.09	0,00	-21675,49	-4071,51	-17603,98
21+60,00	6,24	0,00	-106.27	0,00	-21576,40	-4071,51	-17504,89
21+80,00	4,39	0,00	-92.78	0,00	-21470,13	-4071,51	-17398,62
22+0,00	4,89	0,00	-107.60	0,00	-21377,35	-4071,51	-17305,84
22+20,00	5,87	0,00	-114.75	0,00	-21269,75	-4071,51	-17198,24
22+40,00	5,61	0,00	-106.34	0,00	-21155,00	-4071,51	-17083,49
22+60,00	5,03	0,00	-99.60	0,00	-21048,67	-4071,51	-16977,15
22+80,00	4,93	0,00	-88.48	0,00	-20949,06	-4071,51	-16877,55
23+0,00	3,92	0,00	-74.65	0,00	-20860,58	-4071,51	-16789,07
23+20,00	3,55	0,00	-67.98	0,00	-20785,93	-4071,51	-16714,42
23+40,00	3,25	0,00	-80.71	0,00	-20717,95	-4071,51	-16646,43
23+60,00	4,82	0,00	-105.91	0,00	-20637,24	-4071,51	-16565,73
23+80,00	5,77	0,00	-122.00	0,00	-20531,33	-4071,51	-16459,82

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
24+0,00	6,43	0,00	-123.43	0,00	-20409,33	-4071,51	-16337,82
24+20,00	5,91	0,00	-114.01	0,00	-20285,91	-4071,51	-16214,39
24+40,00	5,49	0,00	-91.67	0,00	-20171,89	-4071,51	-16100,38
24+60,00	3,68	0,00	-69.91	0,00	-20080,23	-4071,51	-16008,71
24+80,00	3,31	0,00	-53.14	0,00	-20010,31	-4071,51	-15938,80
25+0,00	2,00	0,00	-54.94	0,00	-19957,17	-4071,51	-15885,66
25+20,00	3,49	0,00	-75.96	0,00	-19902,23	-4071,51	-15830,72
25+40,00	4,10	0,00	-69.25	0,00	-19826,27	-4071,51	-15754,75
25+60,00	2,82	0,00	-55.90	0,00	-19757,02	-4071,51	-15685,51
25+80,00	2,77	0,00	-32.74	-0,02	-19701,12	-4071,51	-15629,61
26+0,00	0,51	0,00	-8.09	-0,50	-19668,38	-4071,49	-15596,89
26+20,00	0,30	0,05	-9.00	-0,51	-19660,30	-4070,99	-15589,30
26+40,00	0,60	0,00	-50.54	-0,03	-19651,29	-4070,49	-15580,80
26+60,00	4,46	0,00	-125.66	0,00	-19600,75	-4070,46	-15530,29
26+80,00	8,11	0,00	-137.59	0,00	-19475,09	-4070,46	-15404,63
27+0,00	5,65	0,00	-101.80	0,00	-19337,50	-4070,46	-15267,04
27+20,00	4,53	0,00	-93.53	0,00	-19235,70	-4070,46	-15165,24
27+40,00	4,82	0,00	-70.58	0,00	-19142,17	-4070,46	-15071,71
27+60,00	2,24	0,00	-29.89	-0,58	-19071,60	-4070,46	-15001,13
27+80,00	0,75	0,06	-32.95	-0,58	-19041,70	-4069,88	-14971,83

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
28+0,00	2,54	0,00	-61.65	0,00	-19008,75	-4069,29	-14939,46
28+20,00	3,62	0,00	-72.94	0,00	-18947,10	-4069,29	-14877,81
28+40,00	3,67	0,00	-68.92	0,00	-18874,16	-4069,29	-14804,87
28+60,00	3,22	0,00	-102.82	0,00	-18805,24	-4069,29	-14735,95
28+80,00	7,06	0,00	-141.05	0,00	-18702,42	-4069,29	-14633,13
29+0,00	7,04	0,00	-100.88	0,00	-18561,38	-4069,29	-14492,09
29+20,00	3,04	0,00	-83.29	0,00	-18460,49	-4069,29	-14391,20
29+40,00	5,28	0,00	-96.75	0,00	-18377,20	-4069,29	-14307,91
29+60,00	4,39	0,00	-76.41	0,00	-18280,45	-4069,29	-14211,16
29+80,00	3,25	0,00	-41.84	0,00	-18204,04	-4069,29	-14134,75
30+0,00	0,93	0,00	-29.75	0,00	-18162,20	-4069,29	-14092,91
30+20,00	2,04	0,00	-38.33	0,00	-18132,45	-4069,29	-14063,16
30+40,00	1,79	0,00	-37.02	0,00	-18094,12	-4069,29	-14024,83
30+60,00	1,91	0,00	-48.68	0,00	-18057,10	-4069,29	-13987,80
30+80,00	2,96	0,00	-67.07	0,00	-18008,42	-4069,29	-13939,12
31+0,00	3,75	0,00	-70.42	0,00	-17941,35	-4069,29	-13872,05
31+20,00	3,29	0,00	-52.56	0,00	-17870,92	-4069,29	-13801,63
31+40,00	1,96	0,00	-19.63	-25,79	-17818,37	-4069,29	-13749,07
31+60,00	0,00	2,58	-1.98	-29,38	-17798,74	-4043,51	-13755,23
31+80,00	0,20	0,36	-1.98	-18,09	-17796,76	-4014,13	-13782,63

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
32+0,00	0,00	1,45	0.00	-24,85	-17794,79	-3996,04	-13798,74
32+20,00	0,00	1,04	-21.28	-10,36	-17794,79	-3971,19	-13823,59
32+40,00	2,13	0,00	-70.35	-0,01	-17773,51	-3960,83	-13812,68
32+60,00	4,91	0,00	-118.31	0,00	-17703,15	-3960,82	-13742,33
32+80,00	6,92	0,00	-175.02	0,00	-17584,84	-3960,82	-13624,02
33+0,00	10,58	0,00	-228.91	0,00	-17409,83	-3960,82	-13449,00
33+20,00	12,31	0,00	-154.04	0,00	-17180,91	-3960,82	-13220,09
33+40,00	3,09	0,00	-76.45	0,00	-17026,88	-3960,82	-13066,05
33+60,00	4,55	0,00	-142.57	0,00	-16950,42	-3960,82	-12989,60
33+80,00	9,70	0,00	-116.70	0,00	-16807,86	-3960,82	-12847,03
34+0,00	1,97	0,00	-21.93	-3,53	-16691,15	-3960,82	-12730,33
34+20,00	0,23	0,35	-6.72	-5,08	-16669,22	-3957,29	-12711,93
34+40,00	0,45	0,15	-35.55	-1,55	-16662,50	-3952,21	-12710,28
34+60,00	3,11	0,00	-53.87	0,00	-16626,95	-3950,67	-12676,28
34+80,00	2,28	0,00	-41.73	0,00	-16573,08	-3950,67	-12622,41
35+0,00	1,89	0,00	-44.67	0,00	-16531,35	-3950,67	-12580,68
35+20,00	2,57	0,00	-50.17	0,00	-16486,68	-3950,67	-12536,01
35+40,00	2,44	0,00	-65.14	0,00	-16436,51	-3950,67	-12485,84
35+60,00	4,07	0,00	-84.81	0,00	-16371,37	-3950,67	-12420,70
35+80,00	4,41	0,00	-74.03	0,00	-16286,56	-3950,67	-12335,90

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
36+0,00	2,99	0,00	-61.34	0,00	-16212,53	-3950,67	-12261,87
36+20,00	3,14	0,00	-62.01	0,00	-16151,19	-3950,67	-12200,53
36+40,00	3,06	0,00	-61.60	0,00	-16089,18	-3950,67	-12138,52
36+60,00	5,10	0,00	-71.13	0,00	-16007,59	-3950,67	-12056,92
36+80,00	2,01	0,00	-39.32	0,00	-15936,46	-3950,67	-11985,79
37+0,00	1,92	0,00	-68.16	0,00	-15897,14	-3950,67	-11946,47
37+20,00	4,90	0,00	-103.10	0,00	-15828,97	-3950,67	-11878,31
37+40,00	5,41	0,00	-66.07	-0,17	-15725,88	-3950,67	-11775,21
37+60,00	1,20	0,02	-47.29	-0,17	-15659,80	-3950,50	-11709,31
37+80,00	3,53	0,00	-75.89	0,00	-15612,51	-3950,33	-11662,18
38+0,00	4,06	0,00	-85.18	0,00	-15536,63	-3950,33	-11586,30
38+20,00	4,46	0,00	-73.68	0,00	-15451,45	-3950,33	-11501,12
38+40,00	2,91	0,00	-49.83	0,00	-15377,76	-3950,33	-11427,43
38+60,00	2,08	0,00	-50.39	0,00	-15327,93	-3950,33	-11377,60
38+80,00	2,96	0,00	-74.41	0,00	-15277,54	-3950,33	-11327,21
39+0,00	4,48	0,00	-92.03	0,00	-15203,13	-3950,33	-11252,80
39+20,00	4,72	0,00	-81.82	0,00	-15111,10	-3950,33	-11160,77
39+40,00	3,46	0,00	-67.78	0,00	-15029,28	-3950,33	-11078,95
39+60,00	3,32	0,00	-70.98	0,00	-14961,50	-3950,33	-11011,17
39+80,00	3,78	0,00	-72.48	0,00	-14890,52	-3950,33	-10940,19

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
40+0,00	3,47	0,00	-70.09	0,00	-14818,03	-3950,33	-10867,70
40+20,00	3,54	0,00	-72.07	0,00	-14747,95	-3950,33	-10797,62
40+40,00	3,67	0,00	-69.06	0,00	-14675,88	-3950,33	-10725,55
40+60,00	3,24	0,00	-56.20	0,00	-14606,81	-3950,33	-10656,48
40+80,00	2,38	0,00	-55.44	0,00	-14550,61	-3950,33	-10600,28
41+0,00	3,16	0,00	-81.24	0,00	-14495,16	-3950,33	-10544,83
41+20,00	4,96	0,00	-70.09	-0,22	-14413,92	-3950,33	-10463,59
41+40,00	2,05	0,02	-63.63	-0,22	-14343,83	-3950,11	-10393,72
41+60,00	4,32	0,00	-80.69	0,00	-14280,20	-3949,89	-10330,31
41+80,00	3,75	0,00	-98.30	0,00	-14199,51	-3949,89	-10249,62
42+0,00	6,08	0,00	-142.94	0,00	-14101,22	-3949,89	-10151,32
42+20,00	8,22	0,00	-130.94	0,00	-13958,28	-3949,89	-10008,38
42+40,00	4,88	0,00	-84.93	0,00	-13827,34	-3949,89	-9877,45
42+60,00	3,62	0,00	-71.01	0,00	-13742,41	-3949,89	-9792,52
42+80,00	3,48	0,00	-64.68	0,00	-13671,40	-3949,89	-9721,51
43+0,00	2,98	0,00	-65.80	0,00	-13606,72	-3949,89	-9656,83
43+20,00	3,60	0,00	-68.52	0,00	-13540,92	-3949,89	-9591,02
43+40,00	3,26	0,00	-56.97	-2,15	-13472,40	-3949,89	-9522,50
43+60,00	2,44	0,22	-53.53	-2,15	-13415,42	-3947,74	-9467,69
43+80,00	2,91	0,00	-46.91	0,00	-13361,89	-3945,59	-9416,31

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
44+0,00	1,78	0,00	-45.00	0,00	-13314,98	-3945,59	-9369,40
44+20,00	2,72	0,00	-51.79	0,00	-13269,98	-3945,59	-9324,40
44+40,00	2,46	0,00	-52.93	0,00	-13218,19	-3945,59	-9272,60
44+60,00	2,84	0,00	-61.51	0,00	-13165,26	-3945,59	-9219,67
44+80,00	3,32	0,00	-72.83	0,00	-13103,74	-3945,59	-9158,16
45+0,00	3,97	0,00	-84.01	0,00	-13030,91	-3945,59	-9085,32
45+20,00	4,43	0,00	-88.51	0,00	-12946,90	-3945,59	-9001,31
45+40,00	4,42	0,00	-68.06	0,00	-12858,39	-3945,59	-8912,80
45+60,00	2,39	0,00	-48.95	0,00	-12790,33	-3945,59	-8844,74
45+80,00	2,51	0,00	-64.93	0,00	-12741,38	-3945,59	-8795,80
46+0,00	3,99	0,00	-80.78	0,00	-12676,46	-3945,59	-8730,87
46+20,00	4,09	0,00	-75.92	0,00	-12595,67	-3945,59	-8650,09
46+40,00	3,50	0,00	-34.99	-49,31	-12519,75	-3945,59	-8574,16
46+60,00	0,00	4,93	0.00	-172,54	-12484,75	-3896,27	-8588,48
46+80,00	0,00	12,32	0.00	-320,92	-12484,75	-3723,73	-8761,02
47+0,00	0,00	19,77	0.00	-418,71	-12484,75	-3402,81	-9081,94
47+20,00	0,00	22,10	0.00	-350,56	-12484,75	-2984,10	-9500,65
47+40,00	0,00	12,95	0.00	-186,94	-12484,75	-2633,55	-9851,21
47+60,00	0,00	5,74	-11.53	-75,37	-12484,75	-2446,61	-10038,15
47+80,00	1,15	1,80	-37.51	-18,00	-12473,23	-2371,24	-10101,99

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
48+0,00	2,60	0,00	-56.34	-0,04	-12435,72	-2353,24	-10082,48
48+20,00	3,04	0,00	-62.51	0,00	-12379,38	-2353,21	-10026,17
48+40,00	3,22	0,00	-44.03	-0,04	-12316,86	-2353,21	-9963,65
48+60,00	1,19	0,00	-11.88	-8,12	-12272,83	-2353,17	-9919,67
48+80,00	0,00	0,81	0.00	-36,29	-12260,95	-2345,05	-9915,91
49+0,00	0,00	2,82	0.00	-86,04	-12260,95	-2308,76	-9952,19
49+20,00	0,00	5,78	0.00	-159,66	-12260,95	-2222,72	-10038,23
49+40,00	0,00	10,18	0.00	-243,27	-12260,95	-2063,06	-10197,89
49+60,00	0,00	14,14	0.00	-287,48	-12260,95	-1819,79	-10441,16
49+80,00	0,00	14,60	0.00	-287,40	-12260,95	-1532,31	-10728,64
50+0,00	0,00	14,13	0.00	-218,37	-12260,95	-1244,92	-11016,04
50+20,00	0,00	7,70	-22.89	-77,03	-12260,95	-1026,54	-11234,41
50+40,00	2,29	0,00	-118.43	0,00	-12238,06	-949,52	-11288,55
50+60,00	9,55	0,00	-161.19	0,00	-12119,63	-949,52	-11170,12
50+80,00	6,56	0,00	-161.52	0,00	-11958,44	-949,52	-11008,93
51+0,00	9,59	0,00	-193.27	0,00	-11796,92	-949,52	-10847,40
51+20,00	9,74	0,00	-167.32	0,00	-11603,65	-949,52	-10654,13
51+40,00	6,99	0,00	-103.63	0,00	-11436,32	-949,52	-10486,81
51+60,00	3,37	0,00	-42.39	0,00	-11332,70	-949,52	-10383,18
51+80,00	0,87	0,00	-13.26	-0,10	-11290,31	-949,52	-10340,79

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
52+0,00	0,46	0,01	-13.99	-0,13	-11277,05	-949,42	-10327,64
52+20,00	0,94	0,00	-25.10	-0,03	-11263,06	-949,29	-10313,77
52+40,00	1,57	0,00	-93.36	0,00	-11237,96	-949,26	-10288,69
52+60,00	7,77	0,00	-151.85	0,00	-11144,60	-949,26	-10195,33
52+80,00	7,42	0,00	-122.13	0,00	-10992,75	-949,26	-10043,48
53+0,00	4,80	0,00	-56.05	-0,16	-10870,62	-949,26	-9921,35
53+20,00	0,81	0,02	-18.26	-0,18	-10814,57	-949,11	-9865,46
53+40,00	1,02	0,00	-35.10	-0,03	-10796,31	-948,92	-9847,39
53+60,00	2,49	0,00	-43.03	0,00	-10761,21	-948,90	-9812,32
53+80,00	1,81	0,00	-67.06	0,00	-10718,19	-948,90	-9769,29
54+0,00	4,90	0,00	-100.29	0,00	-10651,13	-948,90	-9702,23
54+20,00	5,13	0,00	-102.98	0,00	-10550,83	-948,90	-9601,94
54+40,00	5,16	0,00	-103.70	0,00	-10447,86	-948,90	-9498,96
54+60,00	5,21	0,00	-145.78	0,00	-10344,16	-948,90	-9395,26
54+80,00	9,37	0,00	-260.42	0,00	-10198,38	-948,90	-9249,48
55+0,00	16,67	0,00	-341.70	0,00	-9937,96	-948,90	-8989,06
55+20,00	17,50	0,00	-325.22	0,00	-9596,26	-948,90	-8647,36
55+40,00	15,02	0,00	-185.90	0,00	-9271,04	-948,90	-8322,14
55+60,00	3,57	0,00	-49.53	-5,11	-9085,14	-948,90	-8136,24
55+80,00	1,38	0,51	-45.14	-5,13	-9035,61	-943,79	-8091,83

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
56+0,00	3,13	0,00	-103.03	-0,02	-8990,47	-938,66	-8051,82
56+20,00	7,17	0,00	-136.48	0,00	-8887,44	-938,64	-7948,80
56+40,00	6,47	0,00	-120.94	0,00	-8750,96	-938,64	-7812,32
56+60,00	5,62	0,00	-109.37	0,00	-8630,01	-938,64	-7691,38
56+80,00	5,32	0,00	-71.45	0,00	-8520,65	-938,64	-7582,01
57+0,00	1,83	0,00	-26.09	-0,38	-8449,19	-938,64	-7510,55
57+20,00	0,78	0,04	-16.04	-0,38	-8423,10	-938,26	-7484,84
57+40,00	0,82	0,00	-10.12	-2,97	-8407,05	-937,88	-7469,17
57+60,00	0,19	0,30	-51.02	-2,97	-8396,94	-934,91	-7462,03
57+80,00	4,91	0,00	-79.33	0,00	-8345,91	-931,94	-7413,98
58+0,00	3,02	0,00	-49.22	0,00	-8266,59	-931,94	-7334,65
58+20,00	1,90	0,00	-41.13	0,00	-8217,37	-931,94	-7285,43
58+40,00	2,21	0,00	-44.09	0,00	-8176,24	-931,94	-7244,30
58+60,00	2,20	0,00	-33.38	0,00	-8132,15	-931,94	-7200,21
58+80,00	1,14	0,00	-26.05	0,00	-8098,77	-931,94	-7166,83
59+0,00	1,47	0,00	-18.28	-1,38	-8072,72	-931,94	-7140,79
59+20,00	0,36	0,14	-10.79	-1,45	-8054,44	-930,56	-7123,88
59+40,00	0,72	0,01	-30.20	-0,08	-8043,65	-929,10	-7114,55
59+60,00	2,30	0,00	-58.39	0,00	-8013,45	-929,03	-7084,43
59+80,00	3,54	0,00	-76.12	0,00	-7955,07	-929,03	-7026,04

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
60+0,00	4,08	0,00	-88.76	0,00	-7878,95	-929,03	-6949,92
60+20,00	4,80	0,00	-93.76	0,00	-7790,18	-929,03	-6861,15
60+40,00	4,58	0,00	-53.65	-0,03	-7696,42	-929,03	-6767,40
60+60,00	0,79	0,00	-7.90	-18,08	-7642,77	-929,00	-6713,77
60+80,00	0,00	1,81	0.00	-32,59	-7634,87	-910,91	-6723,96
61+0,00	0,00	1,45	-8.94	-14,53	-7634,87	-878,33	-6756,54
61+20,00	0,89	0,00	-70.88	0,00	-7625,94	-863,80	-6762,14
61+40,00	6,19	0,00	-239.58	0,00	-7555,06	-863,80	-6691,26
61+60,00	17,76	0,00	-454.74	0,00	-7315,48	-863,80	-6451,69
61+80,00	27,71	0,00	-464.80	0,00	-6860,75	-863,80	-5996,95
62+0,00	18,77	0,00	-268.76	0,00	-6395,94	-863,80	-5532,15
62+20,00	8,11	0,00	-99.04	-0,01	-6127,18	-863,80	-5263,38
62+40,00	1,80	0,00	-24.62	-0,49	-6028,14	-863,79	-5164,35
62+60,00	0,66	0,05	-7.91	-3,28	-6003,53	-863,30	-5140,23
62+80,00	0,13	0,28	-6.93	-3,86	-5995,62	-860,02	-5135,60
63+0,00	0,57	0,11	-28.23	-1,06	-5988,69	-856,16	-5132,53
63+20,00	2,26	0,00	-66.29	0,00	-5960,46	-855,10	-5105,36
63+40,00	4,37	0,00	-84.47	0,00	-5894,17	-855,10	-5039,07
63+60,00	4,08	0,00	-45.75	-0,06	-5809,70	-855,10	-4954,61
63+80,00	0,50	0,01	-5.84	-2,12	-5763,95	-855,03	-4908,92

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
64+0,00	0,08	0,21	-1.39	-14,13	-5758,11	-852,91	-4905,20
64+20,00	0,06	1,21	-2.54	-29,29	-5756,72	-838,78	-4917,93
64+40,00	0,20	1,72	-4.47	-31,19	-5754,17	-809,50	-4944,67
64+60,00	0,25	1,40	-33.14	-15,50	-5749,70	-778,30	-4971,40
64+80,00	3,07	0,15	-81.17	-1,52	-5716,57	-762,80	-4953,77
65+0,00	5,05	0,00	-74.32	-0,20	-5635,39	-761,28	-4874,12
65+20,00	2,38	0,02	-89.62	-0,20	-5561,07	-761,08	-4799,99
65+40,00	6,58	0,00	-73.66	-0,18	-5471,45	-760,89	-4710,56
65+60,00	0,79	0,02	-7.85	-17,43	-5397,79	-760,71	-4637,08
65+80,00	0,00	1,72	0.00	-51,53	-5389,94	-743,28	-4646,65
66+0,00	0,00	3,43	0.00	-68,09	-5389,94	-691,76	-4698,18
66+20,00	0,00	3,38	0.00	-50,82	-5389,94	-623,67	-4766,27
66+40,00	0,00	1,70	-13.49	-18,71	-5389,94	-572,85	-4817,09
66+60,00	1,35	0,17	-39.69	-1,71	-5376,45	-554,14	-4822,31
66+80,00	2,62	0,00	-65.67	0,00	-5336,76	-552,43	-4784,33
67+0,00	3,95	0,00	-99.66	0,00	-5271,09	-552,43	-4718,66
67+20,00	6,02	0,00	-60.27	-2,05	-5171,43	-552,43	-4619,00
67+40,00	0,01	0,20	-0.07	-29,13	-5111,15	-550,38	-4560,77
67+60,00	0,00	2,71	0.00	-70,56	-5111,08	-521,25	-4589,83
67+80,00	0,00	4,35	0.00	-69,34	-5111,08	-450,70	-4660,38

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
68+0,00	0,00	2,59	-17.64	-25,88	-5111,08	-381,36	-4729,72
68+20,00	1,76	0,00	-43.13	-0,01	-5093,44	-355,48	-4737,95
68+40,00	2,55	0,00	-42.93	-0,32	-5050,31	-355,47	-4694,83
68+60,00	1,74	0,03	-43.91	-0,32	-5007,38	-355,16	-4652,22
68+80,00	2,65	0,00	-86.25	0,00	-4963,47	-354,84	-4608,63
69+0,00	5,98	0,00	-118.32	0,00	-4877,22	-354,84	-4522,38
69+20,00	5,85	0,00	-86.65	0,00	-4758,91	-354,84	-4404,07
69+40,00	2,81	0,00	-41.41	-0,20	-4672,26	-354,84	-4317,42
69+60,00	1,33	0,02	-25.42	-1,30	-4630,85	-354,64	-4276,21
69+80,00	1,21	0,11	-35.17	-1,67	-4605,43	-353,34	-4252,09
70+0,00	2,31	0,06	-43.59	-0,68	-4570,26	-351,67	-4218,60
70+20,00	2,05	0,01	-39.39	-0,51	-4526,67	-350,98	-4175,69
70+40,00	1,89	0,04	-25.54	-2,69	-4487,29	-350,47	-4136,81
70+60,00	0,67	0,23	-7.92	-10,58	-4461,75	-347,78	-4113,97
70+80,00	0,12	0,83	-14.83	-12,66	-4453,82	-337,20	-4116,62
71+0,00	1,36	0,44	-63.64	-4,37	-4438,99	-324,55	-4114,45
71+20,00	5,00	0,00	-119.79	0,00	-4375,35	-320,17	-4055,18
71+40,00	6,97	0,00	-124.05	0,00	-4255,56	-320,17	-3935,39
71+60,00	5,43	0,00	-102.53	0,00	-4131,51	-320,17	-3811,34
71+80,00	4,82	0,00	-122.33	0,00	-4028,98	-320,17	-3708,81

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
72+0,00	7,41	0,00	-163.44	0,00	-3906,65	-320,17	-3586,48
72+20,00	8,93	0,00	-149.88	0,00	-3743,21	-320,17	-3423,04
72+40,00	6,05	0,00	-103.79	0,00	-3593,33	-320,17	-3273,16
72+60,00	4,32	0,00	-82.18	0,00	-3489,53	-320,17	-3169,37
72+80,00	3,89	0,00	-102.48	0,00	-3407,35	-320,17	-3087,18
73+0,00	6,35	0,00	-104.67	0,00	-3304,87	-320,17	-2984,70
73+20,00	4,11	0,00	-44.52	-1,11	-3200,19	-320,17	-2880,02
73+40,00	0,34	0,11	-3.40	-25,45	-3155,67	-319,06	-2836,61
73+60,00	0,00	2,43	0.00	-34,82	-3152,27	-293,60	-2858,67
73+80,00	0,00	1,05	-47.95	-10,48	-3152,27	-258,78	-2893,49
74+0,00	4,80	0,00	-64.11	-0,06	-3104,32	-248,30	-2856,02
74+20,00	1,62	0,01	-48.85	-0,06	-3040,21	-248,24	-2791,98
74+40,00	3,27	0,00	-62.12	-0,49	-2991,36	-248,17	-2743,19
74+60,00	2,94	0,05	-63.97	-0,49	-2929,24	-247,69	-2681,55
74+80,00	3,45	0,00	-65.29	0,00	-2865,27	-247,20	-2618,07
75+0,00	3,07	0,00	-52.55	0,00	-2799,98	-247,20	-2552,78
75+20,00	2,18	0,00	-45.34	0,00	-2747,43	-247,20	-2500,23
75+40,00	2,35	0,00	-24.61	-4,36	-2702,10	-247,20	-2454,90
75+60,00	0,11	0,44	-8.33	-5,53	-2677,49	-242,84	-2434,65
75+80,00	0,73	0,12	-41.89	-1,17	-2669,16	-237,32	-2431,84

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
76+0,00	3,46	0,00	-68.15	0,00	-2627,26	-236,15	-2391,12
76+20,00	3,35	0,00	-54.65	-0,02	-2559,12	-236,15	-2322,97
76+40,00	2,11	0,00	-86.68	-0,12	-2504,47	-236,13	-2268,34
76+60,00	6,55	0,01	-133.51	-0,10	-2417,78	-236,01	-2181,77
76+80,00	6,80	0,00	-111.24	-0,94	-2284,27	-235,91	-2048,36
77+0,00	4,33	0,09	-83.36	-0,94	-2173,03	-234,97	-1938,06
77+20,00	4,01	0,00	-63.85	0,00	-2089,66	-234,02	-1855,64
77+40,00	2,38	0,00	-50.30	0,00	-2025,82	-234,02	-1791,79
77+60,00	2,65	0,00	-82.55	0,00	-1975,52	-234,02	-1741,50
77+80,00	5,60	0,00	-88.76	0,00	-1892,97	-234,02	-1658,95
78+0,00	3,28	0,00	-43.63	-0,44	-1804,21	-234,02	-1570,19
78+20,00	1,09	0,04	-15.98	-3,06	-1760,58	-233,59	-1526,99
78+40,00	0,51	0,26	-12.73	-4,38	-1744,60	-230,52	-1514,07
78+60,00	0,76	0,17	-24.61	-1,87	-1731,87	-226,15	-1505,72
78+80,00	1,70	0,01	-49.34	-0,12	-1707,25	-224,28	-1482,98
79+0,00	3,24	0,00	-43.21	-0,07	-1657,91	-224,15	-1433,76
79+20,00	1,08	0,01	-18.43	-0,11	-1614,70	-224,09	-1390,62
79+40,00	0,76	0,00	-7.58	-14,98	-1596,27	-223,98	-1372,29
79+60,00	0,00	1,49	0.00	-41,10	-1588,69	-209,00	-1379,69
79+80,00	0,00	2,62	0.00	-57,64	-1588,69	-167,89	-1420,79

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
80+0,00	0,00	3,15	0.00	-55,75	-1588,69	-110,26	-1478,43
80+20,00	0,00	2,43	-1.49	-26,89	-1588,69	-54,51	-1534,18
80+40,00	0,15	0,26	-17.07	-2,90	-1587,20	-27,62	-1559,58
80+60,00	1,56	0,03	-51.82	-0,29	-1570,13	-24,72	-1545,41
80+80,00	3,62	0,00	-66.94	0,00	-1518,31	-24,43	-1493,88
81+0,00	3,07	0,00	-73.36	0,00	-1451,37	-24,43	-1426,94
81+20,00	4,27	0,00	-77.86	0,00	-1378,01	-24,43	-1353,58
81+40,00	3,52	0,00	-61.75	-0,11	-1300,16	-24,43	-1275,73
81+60,00	2,65	0,01	-26.54	-4,46	-1238,41	-24,32	-1214,08
81+80,00	0,00	0,44	-46.61	-4,35	-1211,86	-19,87	-1192,00
82+0,00	4,66	0,00	-97.00	0,00	-1165,25	-15,51	-1149,73
82+20,00	5,04	0,00	-69.80	-0,01	-1068,24	-15,51	-1052,73
82+40,00	1,94	0,00	-27.14	-0,11	-998,45	-15,51	-982,94
82+60,00	0,77	0,01	-13.38	-7,00	-971,31	-15,40	-955,91
82+80,00	0,56	0,69	-27.81	-6,90	-957,94	-8,40	-949,54
83+0,00	2,22	0,00	-44.79	0,00	-930,13	-1,50	-928,63
83+20,00	2,26	0,00	-47.06	-0,19	-885,34	-1,50	-883,84
83+40,00	2,44	0,02	-50.66	-0,53	-838,28	-1,31	-836,97
83+60,00	2,62	0,03	-48.88	-0,35	-787,62	-0,78	-786,85
83+80,00	2,27	0,00	-45.79	-0,12	-738,74	-0,43	-738,31

VOLUME TOTAL							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
84+0,00	2,31	0,01	-64.26	-0,21	-692,95	-0,31	-692,64
84+20,00	4,11	0,01	-120.52	-0,09	-628,69	-0,09	-628,59
84+40,00	7,94	0,00	-122.42	0,00	-508,17	0,00	-508,17
84+60,00	4,30	0,00	-97.15	0,00	-385,75	0,00	-385,75
84+80,00	5,41	0,00	-89.73	0,00	-288,59	0,00	-288,59
85+0,00	3,56	0,00	-57.03	0,00	-198,86	0,00	-198,86
85+20,00	2,14	0,00	-50.02	0,00	-141,83	0,00	-141,83
85+40,00	2,86	0,00	-74.61	0,00	-91,81	0,00	-91,81
85+60,00	4,60	0,00	-17.21	0,00	-17,21	0,00	-17,21
85+63,76	4,56	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00

8.2.3 Notas de Serviço de Terraplenagem

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM									
Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	856.849	-2.00	0+00.000	857.319	857.319	0.000	3.500	856.849	-2.00
-3.500	855.931	-2.00	0+20.000	856.401	856.632	-0.231	3.500	855.931	-2.00
-3.500	855.017	-2.00	0+40.000	855.487	855.844	-0.357	3.500	855.017	-2.00
-3.500	854.170	-2.00	0+60.000	854.640	854.619	0.021	3.500	854.170	-2.00
-3.500	853.407	-2.00	0+80.000	853.877	853.451	0.426	3.500	853.407	-2.00
-3.500	852.728	-2.00	1+00.000	853.198	852.848	0.350	3.500	852.728	-2.00
-3.500	852.133	-2.00	1+20.000	852.603	852.448	0.155	3.500	852.133	-2.00
-3.500	851.623	-2.00	1+40.000	852.093	852.197	-0.105	3.500	851.623	-2.00
-3.500	851.196	-2.00	1+60.000	851.666	851.653	0.013	3.500	851.196	-2.00
-3.500	850.854	-2.00	1+80.000	851.324	851.275	0.048	3.500	850.854	-2.00
-3.500	850.578	-2.00	2+00.000	851.048	851.106	-0.058	3.500	850.578	-2.00
-3.500	850.353	-2.00	2+20.000	850.823	850.700	0.122	3.500	850.353	-2.00
-3.500	850.180	-2.00	2+40.000	850.650	850.540	0.110	3.500	850.180	-2.00
-3.500	850.060	-2.00	2+60.000	850.530	850.457	0.073	3.500	850.060	-2.00
-3.500	849.993	-2.00	2+80.000	850.463	850.429	0.034	3.500	849.993	-2.00
-3.500	849.978	-2.00	3+00.000	850.448	850.306	0.142	3.500	849.978	-2.00
-3.500	850.015	-2.00	3+20.000	850.485	850.325	0.160	3.500	850.015	-2.00
-3.500	850.118	-2.00	3+40.000	850.588	850.423	0.165	3.500	850.118	-2.00
-3.500	850.292	-2.00	3+60.000	850.762	850.670	0.092	3.500	850.292	-2.00
-3.500	850.537	-2.00	3+80.000	851.007	850.965	0.042	3.500	850.537	-2.00
-3.500	850.853	-2.00	4+00.000	851.323	851.255	0.069	3.500	850.853	-2.00
-3.500	851.224	-2.00	4+20.000	851.694	851.543	0.151	3.500	851.224	-2.00
-3.500	851.624	-2.00	4+40.000	852.094	851.853	0.240	3.500	851.624	-2.00
-3.500	852.054	-2.00	4+60.000	852.524	852.242	0.282	3.500	852.054	-2.00
-3.500	852.515	-2.00	4+80.000	852.985	852.762	0.224	3.500	852.515	-2.00
-3.500	853.007	-2.00	5+00.000	853.477	853.362	0.115	3.500	853.007	-2.00
-3.500	853.579	-2.00	5+20.000	854.049	854.104	-0.054	3.500	853.579	-2.00
-3.500	854.616	-2.00	5+40.000	855.086	855.049	0.037	3.500	854.616	-2.00
-3.500	855.906	-2.00	5+60.000	856.376	856.145	0.231	3.500	855.906	-2.00
-3.500	857.391	-2.00	5+80.000	857.861	857.488	0.373	3.500	857.391	-2.00
-3.500	859.070	-2.00	6+00.000	859.540	859.296	0.244	3.500	859.070	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	861.062	-2.00	6+20.000	861.532	861.597	-0.065	3.500	861.062	-2.00
-3.500	863.904	-2.00	6+40.000	864.374	864.261	0.113	3.500	863.904	-2.00
-3.500	866.765	-2.00	6+60.000	867.235	867.168	0.067	3.500	866.765	-2.00
-3.500	869.369	-2.00	6+80.000	869.839	869.669	0.171	3.500	869.369	-2.00
-3.500	871.642	-2.00	7+00.000	872.112	872.154	-0.042	3.500	871.642	-2.00
-3.500	873.581	-2.00	7+20.000	874.051	874.099	-0.048	3.500	873.581	-2.00
-3.500	875.267	-2.00	7+40.000	875.737	875.505	0.232	3.500	875.267	-2.00
-3.500	876.886	-2.00	7+60.000	877.356	876.853	0.503	3.500	876.886	-2.00
-3.500	878.256	-2.00	7+80.000	878.726	878.463	0.262	3.500	878.256	-2.00
-3.500	879.367	-2.00	8+00.000	879.837	879.816	0.021	3.500	879.367	-2.00
-3.500	880.219	-2.00	8+20.000	880.689	880.614	0.074	3.500	880.219	-2.00
-3.500	880.812	-2.00	8+40.000	881.282	881.142	0.141	3.500	880.812	-2.00
-3.500	881.147	-2.00	8+60.000	881.617	881.488	0.129	3.500	881.147	-2.00
-3.500	881.223	-2.00	8+80.000	881.693	881.509	0.184	3.500	881.223	-2.00
-3.500	880.218	-2.00	9+00.000	880.688	880.737	-0.049	3.500	880.218	-2.00
-3.500	878.956	-2.00	9+20.000	879.426	879.490	-0.064	3.500	878.956	-2.00
-3.500	877.748	-2.00	9+40.000	878.218	878.079	0.139	3.500	877.748	-2.00
-3.500	876.657	-2.00	9+60.000	877.127	876.903	0.224	3.500	876.657	-2.00
-3.500	875.685	-2.00	9+80.000	876.155	875.996	0.159	3.500	875.685	-2.00
-3.500	874.831	-2.00	10+00.000	875.301	875.327	-0.026	3.500	874.831	-2.00
-3.500	874.516	-2.00	10+20.000	874.986	874.916	0.070	3.500	874.516	-2.00
-3.500	874.419	-2.00	10+40.000	874.889	874.721	0.169	3.500	874.419	-2.00
-3.500	874.459	-2.00	10+60.000	874.929	874.705	0.224	3.500	874.459	-2.00
-3.500	874.635	-2.00	10+80.000	875.105	874.927	0.178	3.500	874.635	-2.00
-3.500	874.947	-2.00	11+00.000	875.417	875.377	0.040	3.500	874.947	-2.00
-3.500	875.503	-2.00	11+20.000	875.973	875.918	0.055	3.500	875.503	-2.00
-3.500	876.621	-2.00	11+40.000	877.091	876.980	0.111	3.500	876.621	-2.00
-3.500	877.988	-2.00	11+60.000	878.458	878.449	0.009	3.500	877.988	-2.00
-3.500	879.355	-2.00	11+80.000	879.825	880.070	-0.245	3.500	879.355	-2.00
-3.500	880.722	-2.00	12+00.000	881.192	881.292	-0.100	3.500	880.722	-2.00
-3.500	882.063	-2.00	12+20.000	882.533	882.475	0.058	3.500	882.063	-2.00
-3.500	883.225	-2.00	12+40.000	883.695	883.676	0.019	3.500	883.225	-2.00
-3.500	883.623	-2.00	12+60.000	884.093	884.220	-0.127	3.500	883.623	-2.00
-3.500	882.933	-2.00	12+80.000	883.403	883.728	-0.325	3.500	882.933	-2.00
-3.500	882.257	-2.00	13+00.000	882.727	882.809	-0.082	3.500	882.257	-2.00
-3.500	881.666	-2.00	13+20.000	882.136	882.019	0.117	3.500	881.666	-2.00
-3.500	881.170	-2.00	13+40.000	881.640	881.483	0.157	3.500	881.170	-2.00
-3.500	880.770	-2.00	13+60.000	881.240	881.065	0.175	3.500	880.770	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	880.466	-2.00	13+80.000	880.936	880.967	-0.031	3.500	880.466	-2.00
-3.500	880.483	-2.00	14+00.000	880.953	880.959	-0.006	3.500	880.483	-2.00
-3.500	880.883	-2.00	14+20.000	881.353	881.266	0.087	3.500	880.883	-2.00
-3.500	881.382	-2.00	14+40.000	881.852	881.781	0.070	3.500	881.382	-2.00
-3.500	882.044	-2.00	14+60.000	882.514	882.571	-0.057	3.500	882.044	-2.00
-3.500	883.372	-2.00	14+80.000	883.842	883.758	0.084	3.500	883.372	-2.00
-3.500	884.932	-2.00	15+00.000	885.402	885.273	0.129	3.500	884.932	-2.00
-3.500	886.670	-2.00	15+20.000	887.140	887.251	-0.111	3.500	886.670	-2.00
-3.500	889.218	-2.00	15+40.000	889.688	889.674	0.014	3.500	889.218	-2.00
-3.500	891.906	-2.00	15+60.000	892.376	892.461	-0.086	3.500	891.906	-2.00
-3.500	894.407	-2.00	15+80.000	894.877	895.070	-0.193	3.500	894.407	-2.00
-3.500	896.622	-2.00	16+00.000	897.092	897.080	0.012	3.500	896.622	-2.00
-3.500	897.993	-2.00	16+20.000	898.463	898.310	0.153	3.500	897.993	-2.00
-3.500	898.286	-2.00	16+40.000	898.756	898.772	-0.015	3.500	898.286	-2.00
-3.500	898.521	-2.00	16+60.000	898.991	898.967	0.024	3.500	898.521	-2.00
-3.500	898.442	-2.00	16+80.000	898.912	899.062	-0.149	3.500	898.442	-2.00
-3.500	898.021	-2.00	17+00.000	898.491	898.597	-0.106	3.500	898.021	-2.00
-3.500	897.350	-2.00	17+20.000	897.820	897.860	-0.040	3.500	897.350	-2.00
-3.500	896.828	-2.00	17+40.000	897.298	897.349	-0.052	3.500	896.828	-2.00
-3.500	896.671	-2.00	17+60.000	897.141	897.189	-0.049	3.500	896.671	-2.00
-3.500	896.923	-2.00	17+80.000	897.393	897.353	0.039	3.500	896.923	-2.00
-3.500	897.584	-2.00	18+00.000	898.054	898.072	-0.018	3.500	897.584	-2.00
-3.500	898.874	-2.00	18+20.000	899.344	899.379	-0.035	3.500	898.874	-2.00
-3.500	900.111	-2.00	18+40.000	900.581	900.782	-0.200	3.500	900.111	-2.00
-3.500	900.800	-2.00	18+60.000	901.270	901.507	-0.237	3.500	900.800	-2.00
-3.500	900.897	-2.00	18+80.000	901.367	901.391	-0.024	3.500	900.897	-2.00
-3.500	900.633	-2.00	19+00.000	901.103	901.033	0.069	3.500	900.633	-2.00
-3.500	900.439	-2.00	19+20.000	900.909	900.868	0.041	3.500	900.439	-2.00
-3.500	900.342	-2.00	19+40.000	900.812	900.880	-0.068	3.500	900.342	-2.00
-3.500	899.888	-2.00	19+60.000	900.358	900.415	-0.057	3.500	899.888	-2.00
-3.500	898.661	-2.00	19+80.000	899.131	899.119	0.011	3.500	898.661	-2.00
-3.500	897.168	-2.00	20+00.000	897.638	897.585	0.053	3.500	897.168	-2.00
-3.500	895.819	-2.00	20+20.000	896.289	896.288	0.001	3.500	895.819	-2.00
-3.500	894.751	-2.00	20+40.000	895.221	895.178	0.043	3.500	894.751	-2.00
-3.500	894.032	-2.00	20+60.000	894.502	894.452	0.050	3.500	894.032	-2.00
-3.500	893.603	-2.00	20+80.000	894.073	893.985	0.088	3.500	893.603	-2.00
-3.500	893.449	-2.00	21+00.000	893.919	893.808	0.111	3.500	893.449	-2.00
-3.500	893.697	-2.00	21+20.000	894.167	894.223	-0.056	3.500	893.697	-2.00
-3.500	894.962	-2.00	21+40.000	895.432	895.460	-0.028	3.500	894.962	-2.00
-3.500	896.851	-2.00	21+60.000	897.321	897.407	-0.086	3.500	896.851	-2.00
-3.500	898.185	-2.00	21+80.000	898.655	898.689	-0.034	3.500	898.185	-2.00

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	898.091	-2.00	22+00.000	898.561	898.687	-0.126	3.500	898.091	-2.00
-3.500	897.347	-2.00	22+20.000	897.817	898.001	-0.185	3.500	897.347	-2.00
-3.500	896.495	-2.00	22+40.000	896.965	896.955	0.010	3.500	896.495	-2.00
-3.500	895.564	-2.00	22+60.000	896.034	896.023	0.011	3.500	895.564	-2.00
-3.500	894.827	-2.00	22+80.000	895.297	895.335	-0.038	3.500	894.827	-2.00
-3.500	894.336	-2.00	23+00.000	894.806	894.791	0.015	3.500	894.336	-2.00
-3.500	894.070	-2.00	23+20.000	894.540	894.508	0.032	3.500	894.070	-2.00
-3.500	894.014	-2.00	23+40.000	894.484	894.425	0.059	3.500	894.014	-2.00
-3.500	894.172	-2.00	23+60.000	894.642	894.658	-0.016	3.500	894.172	-2.00
-3.500	894.430	-2.00	23+80.000	894.900	894.935	-0.035	3.500	894.430	-2.00
-3.500	894.701	-2.00	24+00.000	895.171	895.219	-0.048	3.500	894.701	-2.00
-3.500	894.977	-2.00	24+20.000	895.447	895.431	0.017	3.500	894.977	-2.00
-3.500	895.253	-2.00	24+40.000	895.723	895.707	0.015	3.500	895.253	-2.00
-3.500	895.518	-2.00	24+60.000	895.988	895.906	0.082	3.500	895.518	-2.00
-3.500	895.121	-2.00	24+80.000	895.591	895.366	0.225	3.500	895.121	-2.00
-3.500	893.725	-2.00	25+00.000	894.195	894.003	0.192	3.500	893.725	-2.00
-3.500	892.456	-2.00	25+20.000	892.926	892.806	0.120	3.500	892.456	-2.00
-3.500	891.314	-2.00	25+40.000	891.784	891.719	0.065	3.500	891.314	-2.00
-3.500	890.287	-2.00	25+60.000	890.757	890.663	0.094	3.500	890.287	-2.00
-3.500	889.281	-2.00	25+80.000	889.751	889.590	0.160	3.500	889.281	-2.00
-3.500	888.274	-2.00	26+00.000	888.744	888.407	0.338	3.500	888.274	-2.00
-3.500	887.282	-2.00	26+20.000	887.752	887.411	0.342	3.500	887.282	-2.00
-3.500	886.331	-2.00	26+40.000	886.801	886.513	0.288	3.500	886.331	-2.00
-3.500	885.423	-2.00	26+60.000	885.893	885.812	0.080	3.500	885.423	-2.00
-3.500	884.555	-2.00	26+80.000	885.025	885.043	-0.018	3.500	884.555	-2.00
-3.500	883.730	-2.00	27+00.000	884.200	884.175	0.025	3.500	883.730	-2.00
-3.500	882.947	-2.00	27+20.000	883.417	883.484	-0.068	3.500	882.947	-2.00
-3.500	882.513	-2.00	27+40.000	882.983	883.098	-0.116	3.500	882.513	-2.00
-3.500	882.886	-2.00	27+60.000	883.356	883.180	0.176	3.500	882.886	-2.00
-3.500	883.650	-2.00	27+80.000	884.120	883.816	0.304	3.500	883.650	-2.00
-3.500	884.994	-2.00	28+00.000	885.464	885.372	0.092	3.500	884.994	-2.00
-3.500	887.487	-2.00	28+20.000	887.957	887.986	-0.028	3.500	887.487	-2.00
-3.500	889.969	-2.00	28+40.000	890.439	890.491	-0.052	3.500	889.969	-2.00
-3.500	891.481	-2.00	28+60.000	891.951	891.838	0.114	3.500	891.481	-2.00
-3.500	891.298	-2.00	28+80.000	891.768	891.855	-0.087	3.500	891.298	-2.00
-3.500	889.992	-2.00	29+00.000	890.462	890.640	-0.178	3.500	889.992	-2.00
-3.500	888.407	-2.00	29+20.000	888.877	888.884	-0.007	3.500	888.407	-2.00
-3.500	885.971	-2.00	29+40.000	886.441	886.607	-0.166	3.500	885.971	-2.00
-3.500	883.357	-2.00	29+60.000	883.827	883.936	-0.109	3.500	883.357	-2.00
-3.500	880.593	-2.00	29+80.000	881.063	881.031	0.032	3.500	880.593	-2.00
-3.500	878.112	-2.00	30+00.000	878.582	878.299	0.283	3.500	878.112	-2.00
-3.500	876.076	-2.00	30+20.000	876.546	876.399	0.147	3.500	876.076	-2.00
-3.500	874.803	-2.00	30+40.000	875.273	875.097	0.176	3.500	874.803	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	874.064	-2.00	30+60.000	874.534	874.333	0.201	3.500	874.064	-2.00
-3.500	873.494	-2.00	30+80.000	873.964	873.890	0.074	3.500	873.494	-2.00
-3.500	873.095	-2.00	31+00.000	873.565	873.603	-0.038	3.500	873.095	-2.00
-3.500	872.946	-2.00	31+20.000	873.416	873.352	0.063	3.500	872.946	-2.00
-3.500	872.980	-2.00	31+40.000	873.450	873.255	0.195	3.500	872.980	-2.00
-3.500	873.184	-2.00	31+60.000	873.654	872.889	0.765	3.500	873.184	-2.00
-3.500	873.647	-2.00	31+80.000	874.117	873.701	0.416	3.500	873.647	-2.00
-3.500	874.571	-2.00	32+00.000	875.041	874.469	0.572	3.500	874.571	-2.00
-3.500	875.964	-2.00	32+20.000	876.434	875.911	0.523	3.500	875.964	-2.00
-3.500	877.824	-2.00	32+40.000	878.294	878.184	0.110	3.500	877.824	-2.00
-3.500	880.210	-2.00	32+60.000	880.680	880.847	-0.167	3.500	880.210	-2.00
-3.500	882.933	-2.00	32+80.000	883.403	883.584	-0.181	3.500	882.933	-2.00
-3.500	885.261	-2.00	33+00.000	885.731	886.307	-0.576	3.500	885.261	-2.00
-3.500	887.110	-2.00	33+20.000	887.580	888.186	-0.605	3.500	887.110	-2.00
-3.500	888.482	-2.00	33+40.000	888.952	888.828	0.124	3.500	888.482	-2.00
-3.500	888.648	-2.00	33+60.000	889.118	888.957	0.161	3.500	888.648	-2.00
-3.500	888.180	-2.00	33+80.000	888.650	888.632	0.018	3.500	888.180	-2.00
-3.500	887.793	-2.00	34+00.000	888.263	888.121	0.142	3.500	887.793	-2.00
-3.500	887.664	-2.00	34+20.000	888.134	887.796	0.338	3.500	887.664	-2.00
-3.500	887.799	-2.00	34+40.000	888.269	887.926	0.342	3.500	887.799	-2.00
-3.500	888.198	-2.00	34+60.000	888.668	888.597	0.071	3.500	888.198	-2.00
-3.500	889.628	-2.00	34+80.000	890.098	889.972	0.127	3.500	889.628	-2.00
-3.500	891.846	-2.00	35+00.000	892.316	892.233	0.083	3.500	891.846	-2.00
-3.500	894.477	-2.00	35+20.000	894.947	894.959	-0.012	3.500	894.477	-2.00
-3.500	896.657	-2.00	35+40.000	897.127	897.021	0.107	3.500	896.657	-2.00
-3.500	897.872	-2.00	35+60.000	898.342	898.465	-0.124	3.500	897.872	-2.00
-3.500	898.692	-2.00	35+80.000	899.162	899.232	-0.069	3.500	898.692	-2.00
-3.500	899.177	-2.00	36+00.000	899.647	899.626	0.021	3.500	899.177	-2.00
-3.500	899.575	-2.00	36+20.000	900.045	900.001	0.045	3.500	899.575	-2.00
-3.500	900.237	-2.00	36+40.000	900.707	900.631	0.076	3.500	900.237	-2.00
-3.500	901.200	-2.00	36+60.000	901.670	901.821	-0.150	3.500	901.200	-2.00
-3.500	903.498	-2.00	36+80.000	903.968	903.807	0.160	3.500	903.498	-2.00
-3.500	906.022	-2.00	37+00.000	906.492	906.316	0.177	3.500	906.022	-2.00
-3.500	908.675	-2.00	37+20.000	909.145	909.379	-0.234	3.500	908.675	-2.00
-3.500	911.456	-2.00	37+40.000	911.926	912.021	-0.096	3.500	911.456	-2.00
-3.500	914.043	-2.00	37+60.000	914.513	914.293	0.220	3.500	914.043	-2.00
-3.500	915.734	-2.00	37+80.000	916.204	916.260	-0.056	3.500	915.734	-2.00
-3.500	917.250	-2.00	38+00.000	917.720	917.874	-0.154	3.500	917.250	-2.00
-3.500	918.532	-2.00	38+20.000	919.002	919.097	-0.095	3.500	918.532	-2.00
-3.500	919.579	-2.00	38+40.000	920.049	920.038	0.011	3.500	919.579	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	920.392	-2.00	38+60.000	920.862	920.721	0.141	3.500	920.392	-2.00
-3.500	920.971	-2.00	38+80.000	921.441	921.407	0.034	3.500	920.971	-2.00
-3.500	921.484	-2.00	39+00.000	921.954	922.044	-0.090	3.500	921.484	-2.00
-3.500	922.006	-2.00	39+20.000	922.476	922.589	-0.113	3.500	922.006	-2.00
-3.500	922.431	-2.00	39+40.000	922.901	922.896	0.005	3.500	922.431	-2.00
-3.500	922.399	-2.00	39+60.000	922.869	922.802	0.067	3.500	922.399	-2.00
-3.500	922.015	-2.00	39+80.000	922.485	922.440	0.045	3.500	922.015	-2.00
-3.500	921.492	-2.00	40+00.000	921.962	921.891	0.071	3.500	921.492	-2.00
-3.500	920.693	-2.00	40+20.000	921.163	921.114	0.049	3.500	920.693	-2.00
-3.500	919.475	-2.00	40+40.000	919.945	919.932	0.013	3.500	919.475	-2.00
-3.500	917.729	-2.00	40+60.000	918.199	918.199	0.000	3.500	917.729	-2.00
-3.500	915.528	-2.00	40+80.000	915.998	915.916	0.082	3.500	915.528	-2.00
-3.500	912.870	-2.00	41+00.000	913.340	913.239	0.100	3.500	912.870	-2.00
-3.500	910.430	-2.00	41+20.000	910.900	910.990	-0.089	3.500	910.430	-2.00
-3.500	909.306	-2.00	41+40.000	909.776	909.645	0.131	3.500	909.306	-2.00
-3.500	908.827	-2.00	41+60.000	909.297	909.360	-0.063	3.500	908.827	-2.00
-3.500	909.571	-2.00	41+80.000	910.041	909.895	0.146	3.500	909.571	-2.00
-3.500	911.003	-2.00	42+00.000	911.473	911.443	0.030	3.500	911.003	-2.00
-3.500	912.182	-2.00	42+20.000	912.652	912.823	-0.171	3.500	912.182	-2.00
-3.500	912.692	-2.00	42+40.000	913.162	913.208	-0.046	3.500	912.692	-2.00
-3.500	912.942	-2.00	42+60.000	913.412	913.456	-0.044	3.500	912.942	-2.00
-3.500	913.138	-2.00	42+80.000	913.608	913.592	0.015	3.500	913.138	-2.00
-3.500	913.852	-2.00	43+00.000	914.322	914.250	0.071	3.500	913.852	-2.00
-3.500	914.954	-2.00	43+20.000	915.424	915.386	0.039	3.500	914.954	-2.00
-3.500	916.224	-2.00	43+40.000	916.694	916.637	0.058	3.500	916.224	-2.00
-3.500	917.073	-2.00	43+60.000	917.543	917.460	0.083	3.500	917.073	-2.00
-3.500	917.381	-2.00	43+80.000	917.851	917.722	0.129	3.500	917.381	-2.00
-3.500	916.951	-2.00	44+00.000	917.421	917.250	0.172	3.500	916.951	-2.00
-3.500	916.409	-2.00	44+20.000	916.879	916.845	0.034	3.500	916.409	-2.00
-3.500	916.272	-2.00	44+40.000	916.742	916.650	0.092	3.500	916.272	-2.00
-3.500	916.129	-2.00	44+60.000	916.599	916.511	0.088	3.500	916.129	-2.00
-3.500	916.217	-2.00	44+80.000	916.687	916.671	0.016	3.500	916.217	-2.00
-3.500	916.823	-2.00	45+00.000	917.293	917.233	0.060	3.500	916.823	-2.00
-3.500	916.759	-2.00	45+20.000	917.229	917.283	-0.055	3.500	916.759	-2.00
-3.500	915.698	-2.00	45+40.000	916.168	916.219	-0.050	3.500	915.698	-2.00
-3.500	914.221	-2.00	45+60.000	914.691	914.573	0.119	3.500	914.221	-2.00
-3.500	912.706	-2.00	45+80.000	913.176	913.051	0.125	3.500	912.706	-2.00
-3.500	911.255	-2.00	46+00.000	911.725	911.732	-0.007	3.500	911.255	-2.00
-3.500	909.878	-2.00	46+20.000	910.348	910.360	-0.013	3.500	909.878	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	908.435	-2.00	46+40.000	908.905	908.653	0.252	3.500	908.435	-2.00
-3.500	907.101	-2.00	46+60.000	907.571	906.516	1.055	3.500	907.101	-2.00
-3.500	906.054	-2.00	46+80.000	906.524	904.621	1.903	3.500	906.054	-2.00
-3.500	905.295	-2.00	47+00.000	905.765	903.607	2.158	3.500	905.295	-2.00
-3.500	904.822	-2.00	47+20.000	905.292	903.107	2.186	3.500	904.822	-2.00
-3.500	904.592	-2.00	47+40.000	905.062	903.245	1.818	3.500	904.592	-2.00
-3.500	904.390	-2.00	47+60.000	904.860	903.748	1.113	3.500	904.390	-2.00
-3.500	904.188	-2.00	47+80.000	904.658	904.047	0.610	3.500	904.188	-2.00
-3.500	903.986	-2.00	48+00.000	904.456	904.174	0.281	3.500	903.986	-2.00
-3.500	903.783	-2.00	48+20.000	904.253	904.109	0.144	3.500	903.783	-2.00
-3.500	903.581	-2.00	48+40.000	904.051	903.861	0.190	3.500	903.581	-2.00
-3.500	903.379	-2.00	48+60.000	903.849	903.562	0.287	3.500	903.379	-2.00
-3.500	903.177	-2.00	48+80.000	903.647	903.160	0.486	3.500	903.177	-2.00
-3.500	902.974	-2.00	49+00.000	903.444	902.697	0.747	3.500	902.974	-2.00
-3.500	902.774	-2.00	49+20.000	903.244	902.152	1.091	3.500	902.774	-2.00
-3.500	902.689	-2.00	49+40.000	903.159	901.768	1.391	3.500	902.689	-2.00
-3.500	902.792	-2.00	49+60.000	903.262	901.685	1.576	3.500	902.792	-2.00
-3.500	903.080	-2.00	49+80.000	903.550	901.826	1.724	3.500	903.080	-2.00
-3.500	903.556	-2.00	50+00.000	904.026	902.225	1.801	3.500	903.556	-2.00
-3.500	904.218	-2.00	50+20.000	904.688	903.353	1.335	3.500	904.218	-2.00
-3.500	905.067	-2.00	50+40.000	905.537	905.305	0.232	3.500	905.067	-2.00
-3.500	906.102	-2.00	50+60.000	906.572	907.037	-0.465	3.500	906.102	-2.00
-3.500	906.998	-2.00	50+80.000	907.468	907.775	-0.307	3.500	906.998	-2.00
-3.500	906.739	-2.00	51+00.000	907.209	907.706	-0.497	3.500	906.739	-2.00
-3.500	906.313	-2.00	51+20.000	906.783	907.155	-0.372	3.500	906.313	-2.00
-3.500	905.888	-2.00	51+40.000	906.358	906.555	-0.197	3.500	905.888	-2.00
-3.500	905.519	-2.00	51+60.000	905.989	905.920	0.069	3.500	905.519	-2.00
-3.500	905.276	-2.00	51+80.000	905.746	905.472	0.274	3.500	905.276	-2.00
-3.500	905.161	-2.00	52+00.000	905.631	905.309	0.322	3.500	905.161	-2.00
-3.500	905.171	-2.00	52+20.000	905.641	905.357	0.285	3.500	905.171	-2.00
-3.500	905.309	-2.00	52+40.000	905.779	905.452	0.327	3.500	905.309	-2.00
-3.500	905.631	-2.00	52+60.000	906.101	906.270	-0.169	3.500	905.631	-2.00
-3.500	906.772	-2.00	52+80.000	907.242	907.365	-0.123	3.500	906.772	-2.00
-3.500	907.924	-2.00	53+00.000	908.394	908.342	0.053	3.500	907.924	-2.00
-3.500	909.027	-2.00	53+20.000	909.497	909.124	0.373	3.500	909.027	-2.00
-3.500	909.612	-2.00	53+40.000	910.082	909.721	0.361	3.500	909.612	-2.00
-3.500	909.563	-2.00	53+60.000	910.033	909.882	0.151	3.500	909.563	-2.00
-3.500	908.878	-2.00	53+80.000	909.348	909.137	0.211	3.500	908.878	-2.00
-3.500	906.860	-2.00	54+00.000	907.330	907.372	-0.042	3.500	906.860	-2.00
-3.500	904.774	-2.00	54+20.000	905.244	905.184	0.059	3.500	904.774	-2.00
-3.500	902.655	-2.00	54+40.000	903.125	903.073	0.053	3.500	902.655	-2.00
-3.500	900.503	-2.00	54+60.000	900.973	901.051	-0.078	3.500	900.503	-2.00
-3.500	898.317	-2.00	54+80.000	898.787	899.119	-0.332	3.500	898.317	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	896.096	-2.00	55+00.000	896.566	897.160	-0.593	3.500	896.096	-2.00
-3.500	893.842	-2.00	55+20.000	894.312	894.978	-0.666	3.500	893.842	-2.00
-3.500	891.554	-2.00	55+40.000	892.024	892.394	-0.370	3.500	891.554	-2.00
-3.500	889.249	-2.00	55+60.000	889.719	889.736	-0.017	3.500	889.249	-2.00
-3.500	887.545	-2.00	55+80.000	888.015	887.772	0.243	3.500	887.545	-2.00
-3.500	885.877	-2.00	56+00.000	886.347	886.218	0.128	3.500	885.877	-2.00
-3.500	884.186	-2.00	56+20.000	884.656	884.630	0.026	3.500	884.186	-2.00
-3.500	882.468	-2.00	56+40.000	882.938	882.735	0.203	3.500	882.468	-2.00
-3.500	880.723	-2.00	56+60.000	881.193	880.970	0.224	3.500	880.723	-2.00
-3.500	879.289	-2.00	56+80.000	879.759	879.639	0.120	3.500	879.289	-2.00
-3.500	878.657	-2.00	57+00.000	879.127	878.822	0.304	3.500	878.657	-2.00
-3.500	878.296	-2.00	57+20.000	878.766	878.420	0.346	3.500	878.296	-2.00
-3.500	878.207	-2.00	57+40.000	878.677	878.313	0.364	3.500	878.207	-2.00
-3.500	878.380	-2.00	57+60.000	878.850	878.390	0.460	3.500	878.380	-2.00
-3.500	878.294	-2.00	57+80.000	878.764	878.669	0.095	3.500	878.294	-2.00
-3.500	877.640	-2.00	58+00.000	878.110	877.903	0.208	3.500	877.640	-2.00
-3.500	876.518	-2.00	58+20.000	876.988	876.784	0.203	3.500	876.518	-2.00
-3.500	875.427	-2.00	58+40.000	875.897	875.635	0.262	3.500	875.427	-2.00
-3.500	874.575	-2.00	58+60.000	875.045	874.805	0.239	3.500	874.575	-2.00
-3.500	873.963	-2.00	58+80.000	874.433	874.110	0.323	3.500	873.963	-2.00
-3.500	874.426	-2.00	59+00.000	874.896	874.652	0.245	3.500	874.426	-2.00
-3.500	875.424	-2.00	59+20.000	875.894	875.573	0.321	3.500	875.424	-2.00
-3.500	876.419	-2.00	59+40.000	876.889	876.597	0.292	3.500	876.419	-2.00
-3.500	877.411	-2.00	59+60.000	877.881	877.707	0.174	3.500	877.411	-2.00
-3.500	878.400	-2.00	59+80.000	878.870	878.761	0.109	3.500	878.400	-2.00
-3.500	879.387	-2.00	60+00.000	879.857	879.770	0.087	3.500	879.387	-2.00
-3.500	880.372	-2.00	60+20.000	880.842	880.813	0.030	3.500	880.372	-2.00
-3.500	881.357	-2.00	60+40.000	881.827	881.831	-0.004	3.500	881.357	-2.00
-3.500	882.342	-2.00	60+60.000	882.812	882.539	0.274	3.500	882.342	-2.00
-3.500	883.325	-2.00	60+80.000	883.795	883.167	0.628	3.500	883.325	-2.00
-3.500	884.238	-2.00	61+00.000	884.708	884.036	0.672	3.500	884.238	-2.00
-3.500	885.057	-2.00	61+20.000	885.527	885.202	0.325	3.500	885.057	-2.00
-3.500	885.780	-2.00	61+40.000	886.250	886.342	-0.093	3.500	885.780	-2.00
-3.500	886.408	-2.00	61+60.000	886.878	886.788	0.090	3.500	886.408	-2.00
-3.500	885.712	-2.00	61+80.000	886.182	886.411	-0.229	3.500	885.712	-2.00
-3.500	884.485	-2.00	62+00.000	884.955	885.236	-0.280	3.500	884.485	-2.00
-3.500	882.943	-2.00	62+20.000	883.413	883.469	-0.056	3.500	882.943	-2.00
-3.500	881.147	-2.00	62+40.000	881.617	881.474	0.143	3.500	881.147	-2.00
-3.500	879.332	-2.00	62+60.000	879.802	879.499	0.303	3.500	879.332	-2.00
-3.500	877.538	-2.00	62+80.000	878.008	877.599	0.408	3.500	877.538	-2.00
-3.500	875.771	-2.00	63+00.000	876.241	875.922	0.319	3.500	875.771	-2.00
-3.500	874.033	-2.00	63+20.000	874.503	874.424	0.078	3.500	874.033	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	872.322	-2.00	63+40.000	872.792	872.816	-0.025	3.500	872.322	-2.00
-3.500	870.638	-2.00	63+60.000	871.108	871.112	-0.004	3.500	870.638	-2.00
-3.500	868.983	-2.00	63+80.000	869.453	869.163	0.289	3.500	868.983	-2.00
-3.500	867.355	-2.00	64+00.000	867.825	867.415	0.410	3.500	867.355	-2.00
-3.500	865.745	-2.00	64+20.000	866.215	865.650	0.565	3.500	865.745	-2.00
-3.500	864.136	-2.00	64+40.000	864.606	864.003	0.603	3.500	864.136	-2.00
-3.500	862.518	-2.00	64+60.000	862.988	862.426	0.562	3.500	862.518	-2.00
-3.500	860.826	-2.00	64+80.000	861.296	860.993	0.303	3.500	860.826	-2.00
-3.500	859.048	-2.00	65+00.000	859.518	859.386	0.132	3.500	859.048	-2.00
-3.500	857.184	-2.00	65+20.000	857.654	857.577	0.077	3.500	857.184	-2.00
-3.500	855.232	-2.00	65+40.000	855.702	855.559	0.143	3.500	855.232	-2.00
-3.500	853.195	-2.00	65+60.000	853.665	853.393	0.272	3.500	853.195	-2.00
-3.500	851.070	-2.00	65+80.000	851.540	850.936	0.604	3.500	851.070	-2.00
-3.500	848.860	-2.00	66+00.000	849.330	848.483	0.846	3.500	848.860	-2.00
-3.500	846.601	-2.00	66+20.000	847.071	846.270	0.801	3.500	846.601	-2.00
-3.500	844.357	-2.00	66+40.000	844.827	844.231	0.596	3.500	844.357	-2.00
-3.500	842.161	-2.00	66+60.000	842.631	842.397	0.234	3.500	842.161	-2.00
-3.500	840.015	-2.00	66+80.000	840.485	840.448	0.037	3.500	840.015	-2.00
-3.500	837.919	-2.00	67+00.000	838.389	838.493	-0.104	3.500	837.919	-2.00
-3.500	836.146	-2.00	67+20.000	836.616	836.960	-0.344	3.500	836.146	-2.00
-3.500	835.808	-2.00	67+40.000	836.278	835.836	0.442	3.500	835.808	-2.00
-3.500	835.469	-2.00	67+60.000	835.939	835.192	0.747	3.500	835.469	-2.00
-3.500	835.130	-2.00	67+80.000	835.600	834.635	0.965	3.500	835.130	-2.00
-3.500	834.792	-2.00	68+00.000	835.262	834.508	0.754	3.500	834.792	-2.00
-3.500	834.451	-2.00	68+20.000	834.921	834.707	0.214	3.500	834.451	-2.00
-3.500	834.098	-2.00	68+40.000	834.568	834.479	0.090	3.500	834.098	-2.00
-3.500	833.733	-2.00	68+60.000	834.203	834.024	0.179	3.500	833.733	-2.00
-3.500	833.355	-2.00	68+80.000	833.825	833.740	0.085	3.500	833.355	-2.00
-3.500	832.964	-2.00	69+00.000	833.434	833.638	-0.204	3.500	832.964	-2.00
-3.500	832.560	-2.00	69+20.000	833.030	833.293	-0.263	3.500	832.560	-2.00
-3.500	832.144	-2.00	69+40.000	832.614	832.553	0.061	3.500	832.144	-2.00
-3.500	831.714	-2.00	69+60.000	832.184	831.972	0.212	3.500	831.714	-2.00
-3.500	831.343	-2.00	69+80.000	831.813	831.571	0.241	3.500	831.343	-2.00
-3.500	831.095	-2.00	70+00.000	831.565	831.361	0.205	3.500	831.095	-2.00
-3.500	830.972	-2.00	70+20.000	831.442	831.267	0.175	3.500	830.972	-2.00
-3.500	830.998	-2.00	70+40.000	831.468	831.289	0.179	3.500	830.998	-2.00
-3.500	831.308	-2.00	70+60.000	831.778	831.445	0.333	3.500	831.308	-2.00
-3.500	831.919	-2.00	70+80.000	832.389	831.933	0.456	3.500	831.919	-2.00
-3.500	832.832	-2.00	71+00.000	833.302	832.890	0.411	3.500	832.832	-2.00
-3.500	833.996	-2.00	71+20.000	834.466	834.323	0.143	3.500	833.996	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	835.390	-2.00	71+40.000	835.860	835.927	-0.067	3.500	835.390	-2.00
-3.500	836.815	-2.00	71+60.000	837.285	837.185	0.100	3.500	836.815	-2.00
-3.500	837.535	-2.00	71+80.000	838.005	837.799	0.206	3.500	837.535	-2.00
-3.500	837.496	-2.00	72+00.000	837.966	837.843	0.124	3.500	837.496	-2.00
-3.500	836.947	-2.00	72+20.000	837.417	837.409	0.008	3.500	836.947	-2.00
-3.500	836.059	-2.00	72+40.000	836.529	836.624	-0.095	3.500	836.059	-2.00
-3.500	834.824	-2.00	72+60.000	835.294	835.391	-0.098	3.500	834.824	-2.00
-3.500	833.241	-2.00	72+80.000	833.711	833.754	-0.043	3.500	833.241	-2.00
-3.500	831.311	-2.00	73+00.000	831.781	831.799	-0.018	3.500	831.311	-2.00
-3.500	829.077	-2.00	73+20.000	829.547	829.575	-0.028	3.500	829.077	-2.00
-3.500	826.801	-2.00	73+40.000	827.271	826.836	0.435	3.500	826.801	-2.00
-3.500	824.535	-2.00	73+60.000	825.005	824.299	0.706	3.500	824.535	-2.00
-3.500	822.370	-2.00	73+80.000	822.840	822.287	0.552	3.500	822.370	-2.00
-3.500	820.369	-2.00	74+00.000	820.839	820.827	0.012	3.500	820.369	-2.00
-3.500	819.717	-2.00	74+20.000	820.187	819.942	0.244	3.500	819.717	-2.00
-3.500	819.170	-2.00	74+40.000	819.640	819.637	0.003	3.500	819.170	-2.00
-3.500	818.767	-2.00	74+60.000	819.237	819.202	0.034	3.500	818.767	-2.00
-3.500	818.506	-2.00	74+80.000	818.976	819.104	-0.128	3.500	818.506	-2.00
-3.500	818.388	-2.00	75+00.000	818.858	818.766	0.093	3.500	818.388	-2.00
-3.500	818.416	-2.00	75+20.000	818.886	818.764	0.122	3.500	818.416	-2.00
-3.500	818.768	-2.00	75+40.000	819.238	818.939	0.300	3.500	818.768	-2.00
-3.500	819.210	-2.00	75+60.000	819.680	819.258	0.421	3.500	819.210	-2.00
-3.500	819.729	-2.00	75+80.000	820.199	819.891	0.308	3.500	819.729	-2.00
-3.500	820.324	-2.00	76+00.000	820.794	820.782	0.013	3.500	820.324	-2.00
-3.500	820.998	-2.00	76+20.000	821.468	821.351	0.116	3.500	820.998	-2.00
-3.500	821.748	-2.00	76+40.000	822.218	821.954	0.264	3.500	821.748	-2.00
-3.500	822.519	-2.00	76+60.000	822.989	822.678	0.311	3.500	822.519	-2.00
-3.500	823.246	-2.00	76+80.000	823.716	823.437	0.279	3.500	823.246	-2.00
-3.500	823.938	-2.00	77+00.000	824.408	824.186	0.222	3.500	823.938	-2.00
-3.500	824.538	-2.00	77+20.000	825.008	824.848	0.160	3.500	824.538	-2.00
-3.500	824.931	-2.00	77+40.000	825.401	825.218	0.183	3.500	824.931	-2.00
-3.500	825.116	-2.00	77+60.000	825.586	825.430	0.156	3.500	825.116	-2.00
-3.500	825.215	-2.00	77+80.000	825.685	825.847	-0.162	3.500	825.215	-2.00
-3.500	825.170	-2.00	78+00.000	825.640	825.594	0.046	3.500	825.170	-2.00
-3.500	824.763	-2.00	78+20.000	825.233	825.033	0.200	3.500	824.763	-2.00
-3.500	823.993	-2.00	78+40.000	824.463	824.187	0.276	3.500	823.993	-2.00
-3.500	822.920	-2.00	78+60.000	823.390	823.182	0.208	3.500	822.920	-2.00
-3.500	821.673	-2.00	78+80.000	822.143	822.040	0.103	3.500	821.673	-2.00
-3.500	820.326	-2.00	79+00.000	820.796	820.807	-0.011	3.500	820.326	-2.00
-3.500	818.978	-2.00	79+20.000	819.448	819.239	0.209	3.500	818.978	-2.00
-3.500	817.646	-2.00	79+40.000	818.116	817.814	0.302	3.500	817.646	-2.00
-3.500	816.367	-2.00	79+60.000	816.837	816.290	0.547	3.500	816.367	-2.00
-3.500	815.145	-2.00	79+80.000	815.615	814.948	0.667	3.500	815.145	-2.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Lado Esquerdo			Eixo				Lado Direito		
ETW_SubBase							ETW_SubBase		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.500	813.978	-2.00	80+00.000	814.448	813.696	0.752	3.500	813.978	-2.00
-3.500	812.867	-2.00	80+20.000	813.337	812.644	0.693	3.500	812.867	-2.00
-3.500	811.813	-2.00	80+40.000	812.283	811.834	0.449	3.500	811.813	-2.00
-3.500	810.814	-2.00	80+60.000	811.284	811.069	0.215	3.500	810.814	-2.00
-3.500	809.925	-2.00	80+80.000	810.395	810.253	0.142	3.500	809.925	-2.00
-3.500	809.016	-2.00	81+00.000	809.486	809.449	0.037	3.500	809.016	-2.00
-3.500	807.980	-2.00	81+20.000	808.450	808.493	-0.043	3.500	807.980	-2.00
-3.500	806.811	-2.00	81+40.000	807.281	807.287	-0.006	3.500	806.811	-2.00
-3.500	805.510	-2.00	81+60.000	805.980	805.964	0.016	3.500	805.510	-2.00
-3.500	804.014	-2.00	81+80.000	804.484	804.056	0.429	3.500	804.014	-2.00
-3.500	801.389	-2.00	82+00.000	801.859	801.692	0.167	3.500	801.389	-2.00
-3.500	799.226	-2.00	82+20.000	799.696	799.669	0.027	3.500	799.226	-2.00
-3.500	798.153	-2.00	82+40.000	798.623	798.501	0.122	3.500	798.153	-2.00
-3.500	797.600	-2.00	82+60.000	798.070	797.786	0.284	3.500	797.600	-2.00
-3.500	797.153	-2.00	82+80.000	797.623	797.317	0.306	3.500	797.153	-2.00
-3.500	796.813	-2.00	83+00.000	797.283	797.137	0.145	3.500	796.813	-2.00
-3.500	796.578	-2.00	83+20.000	797.048	796.955	0.094	3.500	796.578	-2.00
-3.500	796.450	-2.00	83+40.000	796.920	796.865	0.056	3.500	796.450	-2.00
-3.500	796.412	-2.00	83+60.000	796.882	796.861	0.021	3.500	796.412	-2.00
-3.500	796.438	-2.00	83+80.000	796.908	796.843	0.065	3.500	796.438	-2.00
-3.500	796.525	-2.00	84+00.000	796.995	796.863	0.132	3.500	796.525	-2.00
-3.500	796.626	-2.00	84+20.000	797.096	797.021	0.076	3.500	796.626	-2.00
-3.500	796.690	-2.00	84+40.000	797.160	797.123	0.037	3.500	796.690	-2.00
-3.500	796.326	-2.00	84+60.000	796.796	796.847	-0.051	3.500	796.326	-2.00
-3.500	795.147	-2.00	84+80.000	795.617	795.652	-0.035	3.500	795.147	-2.00
-3.500	793.851	-2.00	85+00.000	794.321	794.241	0.079	3.500	793.851	-2.00
-3.500	792.864	-2.00	85+20.000	793.334	793.168	0.166	3.500	792.864	-2.00
-3.500	792.189	-2.00	85+40.000	792.659	792.608	0.051	3.500	792.189	-2.00
-3.500	792.023	-2.00	85+60.000	792.493	792.470	0.024	3.500	792.023	-2.00
-3.500	792.005	-2.00	85+63.757	792.475	792.471	0.004	3.500	792.005	-2.00

8.2.4 Pedreira, Areal, Material de Empréstimo e Terraplenagem

As jazidas utilizadas na execução da obra indicada pelos técnicos do município de Guaraciaba indicados na tabela a seguir:

Tabela 2: Material de Empréstimo.

Destino	DMT (KM)	Localizção	MATERIAL
Britador da Sananduva	38,00	Sananduva - RS	BRITA/MACADAME
Araucária - PR	58,50	Caseiros - RS	CBUQ

8.2.5 Bota-Fora

O descarte dos resíduos deverá seguir a legislação vigente, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Alguns dos locais aptos a receber os resíduos de construção civil no estado de Santa Catarina foi indicado pelos técnicos do município de Barão indicados na tabela a seguir:

Tabela 3: Bota-fora.

Origem	DMT (KM)	Localizção	MATERIAL
Tupanci do Sul	2,00	Tupanci do Sul	BOTA-FORA

8.3 Projeto de pavimentação

O Projeto de pavimentação tem como objetivo definir uma estrutura que suporte, durante o período de sua vida útil, as solicitações do tráfego, com conforto e segurança aos usuários.

O Projeto de Pavimentação caracteriza-se pela construção do pavimento da Linha Olímpio

8.3.1 Solução

As soluções apontadas estão baseadas no preenchimento com revestimento asfáltico.

Foram adotados os seguintes parâmetros para dimensionamento do pavimento:

N=3,0X10^5

ISC=12%

Pavimento Adotado:

Revestimento: 5,0 cm de CBUQ.

Base:15,00 cm de Brita Graduada Simples.

Sub-base: 20,00 cm de Macadame Seco.

Subleito: de solo local.

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL

N = $3{,}0x10^5$

Revestimento

Material= CBUQ

KR = 2

R = 5.0 cm

H20 = 25.0 cm

Base

Material= BGS

KB = 1

B = 15.0 cm

Hn = 25.0 cm

Sub-base

Material= MACADAME SECO

KSB = 1

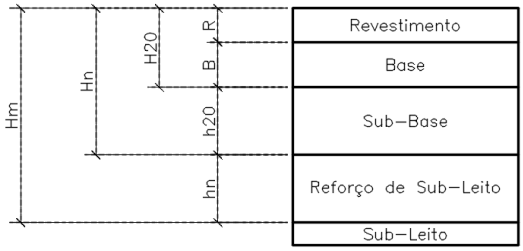
h20 = 20.0 cm

Hm = 44.0 cm

R*KR + B*KB ≥ H20

R*KR + B*KB + h20*kSB ≥ Hn

R*KR + B*KB + h20*kSB +...+ hn*Kref ≥ Hm



Alturas das camadas adotadas

R =	5.0 cm	CBUQ
B =	15.0 cm	BGS (CBR ≥ 80%)
h20 =	20.0 cm	MACADAME SECO (CBR ≥ 20%)

8.3.1.1 Materiais

Os materiais para a pavimentação são provenientes das seguintes localidades:

O material para do sub-leito: local;

O material para sub-base: Britador (Região) a 38,00 km de distância;

O material para base: Britador (Região) a 38,00 km de distância;

O material para concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ (faixa C): Caseiros a 58,50 km de distância.

O material ligante (CAP-50/70) / Impermeabilizante: Caseiros a 58,50 km de distância.

8.3.2 Pintura de Ligação

Deverá ser realizada uma pintura de ligação do concreto asfáltico com material ligante, deve ser utilizado o seguinte tipo:

Emulsões asfálticas, tipo RR-1C que conforme cita a Especificação de serviço 145/2012 a taxa recomendada de ligante é de 0,3 a 0,4 l/m².

Antes da aplicação do ligante a pista deverá ser varrida para que elimine qualquer tipo de material solto.

8.3.3 Imprimação

Para a imprimação deverá ser realizada para permitir a coesão superficial, impermeabilização e aumentar a aderência entre a base e o revestimento, podendo ser utilizados o seguinte tipo:

O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97.

Conforme cita a NORMA DNIT 144/2014-ES taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

8.3.3.1 Quantidades e materiais

As quantidades e detalhes estão inseridos nas pranchas.

9 PROJETO DE DRENAGEM

9 PROJETO DE DRENAGEM

9.1 Introdução

O projeto de drenagem corresponde ao detalhamento dos dispositivos de drenagem superficial, necessários à captação e condução das águas que tendem a atingir o corpo da rodovia. Os dispositivos projetados constam no 736/2013 "Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT", ou são detalhados individualmente conforme necessidades do projeto definidos nos estudos topográficos, projeto geométrico e nas inspeções de campo.

9.2 Estudo hidrológico

A hidrologia é a ciência que estuda a água sobre a Terra, suas propriedades. ocorrência, circulação e distribuição. O princípio da hidrologia está ligado ao planejamento, dimensionamento, construção e operação de obras hídricas para adequado reservatório e encaminhamento das águas. Um estudo hidrológico baseia-se na caracterização fisiográfica e climatológica, como, por exemplo, o tamanho da área de drenagem, tipos e ocupação do solo, e em dados de demanda de irrigação, dados pluviométricos e fluviométricos.

Para realizar o estudo hidrológico de uma região, é preciso ter informações da bacia hidrográfica que abastece a localidade, dados de precipitação e fluviométrica para obter parâmetros que possibilitem a determinação da vazão e assim selecionar e dimensionar os elementos de

drenagem adequados para atender a demanda e assim proteger a obra dos efeitos maléficos das águas superficiais.

9.3 Bacia hidrográfica

Bacia hidrográfica é uma área ou região de drenagem de um rio principal. que dá o nome à bacia e seus afluentes. que capta as águas superficiais e faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída. seu exultório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes de uma rede de drenagem, área definida topograficamente drenada por um curso d'água, de forma tal que toda a vazão efluente seja descarregada por uma simples saída. A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que direcionam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

9.3.1 Drenagem Superficial

A drenagem superficial tem por objetivo a interceptação e condução das águas provenientes de áreas adjacentes, encostas, taludes ou da própria pista de rolamento, ao deságue seguro, preservando-se o corpo estradal do efeito destrutivos das águas.

A drenagem será feita com meio-fio e bocas de lobo, existe uma rede no ponto mais baixo para onde a água captada será direcionada.

Os dispositivos adotados encontram-se no projeto de drenagem.

10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

10.1 Introdução

O projeto de sinalização engloba a fase de sinalização definitiva, constituída da sinalização vertical e horizontal.

Este projeto segue o padrão brasileiro de sinalização, sendo este regido pela Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 e complementado com o manual DNIT IPR-743 “Manual de Sinalização Rodoviária”.

10.2 Sinalização de Obras

10.2.1 Obra (Provisória)

As operações de construção são normalmente temporárias, mas requerem medidas de controle de trânsito. Para tal, o tráfego sofrerá alterações provisórias, seguindo-se as orientações dos sinais de advertência, regulamentação e indicação.

10.2.2 Zona de Controle de Tráfego

É a distância entre o primeiro sinal de advertência e o ponto, além da área dos serviços, em que o trânsito deixa de ser afetado.

10.2.3 Área de Advertência

Neste trecho, são utilizados sinais de advertência de obra e de mudança da condição da pista, além de sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios. Para a obra em questão, devido à

inviabilidade de desvio, as obras serão executadas sem a paralisação do tráfego.

10.2.4 Sinalização Vertical (Definitiva)

Sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários. Este serviço será executado pela secretaria de trânsito do município.

10.2.5 Sinalização Horizontal (Definitiva)

Sinalização viária estabelecida através do conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários. Este serviço será executado pela secretaria de trânsito do município.

11 MÉTODOS EXECUTIVOS

ENGEMOST Soluções em Engenharia
Av. Açucena, 2917, D401, Canoas/RS
+55 51 9 9233 2134 / +55 51 9 8190 4061
engemost@gmail.com
www.engemost.com.br

11 MÉTODOS EXECUTIVOS

Este capítulo do memorial descritivo visa fundamentar os métodos executivos durante a execução dos serviços de Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem e Sinalização.

11.1 Drenagem

Compreenderão dos serviços de escavação, retiro e bota-fora, das valas de assentamento de canalização e caixas, de modo a atingir os gabaritos necessários à sua execução.

Deverá haver a substituição das tubulações existentes. Deverão ser removidos os materiais de baixo suporte das valas e substituídos por material de melhor suporte (aterro ou brita) de modo a manter o subleito homogêneo. Os taludes resultantes dos cortes deverão ficar com inclinação 1,5:1 e terem início da sua base após valas, drenos ou canalizações. As cercas atingidas deverão ser recompostas.

Os gabaritos a serem adotados para a escavação serão, em princípio, o diâmetro nominal dos tubos acrescidos de 75 cm. Caso necessário, poderá ocorrer escoramento de valas. As valas deverão ser devidamente esgotadas e drenadas, devendo-se proteger adequadamente as redes, em implantação ou existentes, do depósito de materiais sólidos, permitindo-se somente o escoamento das águas. Conforme o trecho a ser escavado, esta poderá ser mecanizada ou manual, com ou sem escoramento e esgotamento, de responsabilidade do executor, de modo a propiciar o melhor trabalho com

menor risco, estando incluso no serviço. Quando da escavação deverão ser contatadas as concessionárias de serviços públicos, para verificação das demais redes, devendo-se proteger adequadamente estas, sem a sua interrupção. Ocorre a incidência de rocha nos cortes, devendo-se prever detonação em rocha dura, com projeto específico elaborado por profissional habilitado, providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco.

O reaterro deverá ser executado até 0,30 m acima do dorso do tubo, com material devidamente selecionado, isento de corpos estranhos. Nos trechos de acesso de veículos, deverão ser imediatamente reaterrados com os devidos cuidados.

11.1.1 Definição

- **Escavação:** será considerada os segmentos de vala, em que a implantação de redes requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto que definem o greide.
- **Aterros:** serão os segmentos de vala cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de escavação e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto que definem o greide ou proveniente de outro local.
- **Lastro de brita:** será a camada final executada com pedras provenientes do britador, mecanicamente espalhada até preencher os vazios.

- **Bota-fora:** será o material excedente resultante da escavação das valas.

11.2 Pavimentação

11.2.1 Terraplanagem

11.2.1.1 Definição

- **Cortes:** serão considerados os segmentos de via, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto que definem o greide.
- **Aterros:** serão os segmentos de via cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes, e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto que definem o greide.
- **Bota-fora:** será o material excedente resultante da escavação dos cortes.

11.2.1.2 Serviços Preliminares

Os serviços iniciais de terraplanagem deverão seguir as especificações do DNIT ES-104/2009 (Serviços Preliminares).

A área destinada à pavimentação deverá ser limpa nas faixas de bordo, removendo-se a vegetação existente, destocando-se as raízes, caso necessário e removendo-se a camada superficial, de modo a expor o terreno

natural. Árvores de porte médio e grandes, dentro do trecho de obra, deverão ser removidas com destocamento. Tais materiais decapados deverão ser removidos do local como bota-fora. As cercas existentes que invadem a área destinada a estrada deverão ser removidas e colocadas à disposição dos moradores.

As laterais do greide existente deverão ser removidos os materiais de baixo suporte e substituídos por material de melhor suporte (rocha proveniente dos cortes) de modo a manter o subleito homogêneo. Taludes laterais existentes, não atingidos pela terraplanagem, mas com inclinação não compatível como solo, deverá ser ajustado, de modo a evitar queda de materiais sobre a cancha ou perda de estabilidade lateral a estrada.

11.2.1.3 Cortes

Os serviços de corte na terraplanagem deverão seguir as especificações do DNIT ES-106/2009 (Cortes).

Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão tratores equipados com lâminas, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores. As operações de cortes compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras e retirada das camadas de má

qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada, ou da rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto. Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será depositado em local previamente escolhido para sua oportuna utilização. Atendido o projeto e, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, com suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio. As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado acima, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região. Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito. Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais. Ocorre a incidência de rocha nos cortes, devendo-se prever detonação em rocha dura, com projeto específico elaborado por profissional

habilitado, providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco.

11.2.1.4 Aterros

Os serviços de aterro na terraplanagem deverão seguir as especificações do DNIT ES-108/2009 (Aterros).

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados e de jazidas, devidamente selecionados. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC < 9%) e expansão maior do que 4%. Onde houver ocorrência de materiais rochosos, e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego destes. A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas às condições locais e a produtividade exigida, poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios. As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos, constantes do projeto, e compreenderão: descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem; descarga, espalhamento,

conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação. Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida. No caso de alargamento de aterros a execução será obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que, justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida seção transversal. A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão proceder a conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa, e/ou a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água.

11.2.2 Pavimentação

11.2.2.1 Reforço do Subleito

Os serviços de reforço de Subleito deverão seguir as especificações do DNIT ES-138/2010 (Reforço do subleito).

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

11.2.2.2 Regularização do Subleito

Os serviços de regularização do subleito deverão seguir as especificações do DNIT ES-137/2010 (Regularização do Subleito).

Operação destinada a conformar o leito da rua, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais de primeira qualidade. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, procede-se escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização: motoniveladora pesada com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático e grade de discos. Os equipamentos de compactação e misturas são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado. Durante a terraplenagem e regularização do subleito a pista deverá ser mantida em condições de trânsito, através da colocação de saibro ou brita pela Empreiteira, inclusive nos acessos dos imóveis. Deverá ser observada a inclinação dos taludes de aterro e corte, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, com inclinações e proteções contra erosão compatíveis.

11.2.2.3 Sub-base

Os serviços de Sub-base deverão seguir as especificações do DNIT ES-139/2010 (Sub-base).

Camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

11.2.2.4 Base

Os serviços de base deverão seguir as especificações do DNIT ES-141/2010 (Base).

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada

11.2.2.5 Imprimação

Os serviços de Imprimação deverão seguir as especificações do DNIT ES-144/2014 (Imprimação).

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

A camada de aplicação deve ser uniforme e sem excessos, de asfalto diluído CM-30. Para a limpeza da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo a operação ser executada manualmente.

11.2.2.6 Pintura de Ligação

Os serviços de Pintura de Ligação deverão seguir as especificações do DNIT ES-145/2012 (Pintura de Ligação).

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre toda a superfície, anterior à execução da camada betuminosa final, objetivando promover aderência entre a camada anterior e a camada superior de material betuminoso, com emulsão asfáltica, do tipo RR-1C. Os equipamentos são idênticos ao da imprimação e os procedimentos de execução também. Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços.

11.2.2.7 Concreto Asfáltico

Os serviços de Pintura de Ligação deverão seguir as especificações do DNIT ES-145/2012 (Pintura de Ligação).

Concreto Asfáltico é a mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso CAP-50/70, do espalhamento e compressão à quente, espalhada e compactada a quente.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes: depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme; caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc - não serão permitidos); equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos; as acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a

mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade; equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm². Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem

perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento. Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização. Em dias de chuva ou quando estiver eminente não serão realizados os serviços. A camada resultante final deverá ter espessura mínima conforme projeto.

11.2.3 Sinalização

11.2.3.1 Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical de Obras segue o disposto na Instrução de Serviço DNIT 101/2009 – ES – Obras Complementares – Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Vertical.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas de aço Número 16, galvanizadas, com dimensões conforme projeto (diâmetro = 60cm). A película será retrorrefletiva tipo I. Suporte de madeira de lei tratada seção 8 x 8cm. O verso da placa receberá uma demão de tinta esmalte preto fosco. As balizas serão fixadas nos acostamentos, fazendo-se um furo de diâmetro compatível com 75 cm de profundidade, preenchendo com concreto Fck 20 MPa, realizando-se posteriormente o acabamento. A placa será fixada com

parafusos galvanizados, com diâmetro de 5/16 polegadas por 63 mm, com porca e arruela, atravessando a baliza através de furos. Deverá ser respeitada altura livre mínima de 2,10m. A extremidade das placas deverá ficar a 1,20 m do bordo da pista.

11.2.3.2 Sinalização Horizontal

A Sinalização Horizontal de Obras segue o disposto na Instrução de Serviço DNIT 100/2018 – ES – Obras Complementares – Segurança no Tráfego Rodoviário – Sinalização Horizontal.

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, a tinta será acrílica de demarcação viária, a base de acrilatos, retrorrefletivas (adição de microesferas de vidro), resistente a dois anos de duração, na branca ou cor amarelo âmbar. Em todas as sinalizações a tinta deve recobrir perfeitamente o pavimento e secar dentro de 30 minutos. A sinalização será constituída de faixas de divisão de fluxos simples de 15 cm de largura contínuas na cor amarelo e faixas simples de bordo de 10 cm de largura contínuas na cor branca, conforme projeto. As superfícies devem estar limpas e isentas de pó. A tinta deverá ser aplicada a pistola utilizando-se gabaritos e limitadores de área a pintar. No eixo da pista serão instaladas tacha birrefletivos (amarelos de eixo com refletor amarelo para fluxos opostos) a cada 4 metro, ambos assentados por sobre o pavimento asfáltico com cola e pinos.

12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O Eng.º Robson Alex Castro Soares e o Eng.º Tiago Rodrigues Borges, responsáveis pelos Projetos de Pavimentação, Projeto de Drenagem, Projeto de Sinalização, Projeto de Terraplenagem e Pavimentação, Orçamento, Especificações e Plano de Execução, e a empresa **ENGEMOST SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA.**, aqui representada pelos seus responsáveis técnicos, Eng.º Robson Soares e Eng.º Tiago Borges, declaramos que acompanhamos todas as etapas do projeto desde a concepção ao produto final do projeto executivo, e que obedecem rigorosamente às normas técnicas e instruções de serviços (IS) em vigor, etapas necessárias para a elaboração do projeto executivo para construção de Pavimentação asfáltica, da estrada municipal no município de Tupanci do Sul/RS, e assumimos total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Canoas, 18 de janeiro de 2021.

Robson Soares
Responsável Técnico – CREA-RS 187.192

TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051

Assinado de forma digital por TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051
Dados: 2022.01.18 12:30:50 -03'00'

Tiago Borges
Responsável Técnico – CREA-RS 154.518

13 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO

13 TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E ENCERRAMENTO

Informações técnicas eventualmente obtidas durante a realização das atividades envolvidas neste memorial, como especificação, funcionamento, organização ou desempenho da empresa cliente serão tidas como confidenciais e sigilosas sempre que tal condição for solicitada.

A ENGEMOST Soluções em Engenharia apresenta a **Projeto Final de Engenharia: Projeto Executivo – MEMORIAL DESCRITIVO,** referente a Elaboração do projeto executivo para construção de Pavimentação asfáltica, Pavimentação asfáltica, da estrada municipal no município de Tupanci do Sul/RS.

Este relatório possui 138 páginas, incluindo esta, numeradas sequencialmente.

Canoas, 18 de janeiro de 2021.

_____

Robson Soares
Responsável Técnico – CREA-RS 187.192

TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051

Assinado de forma digital por TIAGO RODRIGUES BORGES:00725427051
Dados: 2022.01.18 12:30:30 -03'00'

_____

Tiago Borges
Responsável Técnico – CREA-RS 154.518

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUPANCI DO SUL
CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

Obra: Projeto executivo de pavimentação e qualificação da via Rural no município de Tupanci do Sul/RS. - 4ª Etapa

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	30	60	90	TOTAL
0	SERVIÇOS INICIAIS	R$ 4.073,40	R$ 3.055,05	R$ 3.055,05	R$ 10.183,49
		40,00%	30,00%	30,00%	100,00%
1.0	TERRAPLENAGEM	R$ 34.594,44	R$ -	R$ -	R$ 34.594,44
		100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2.0	PAVIMENTAÇÃO	R$ 156.996,50	R$ 313.992,99	R$ 156.996,50	R$ 627.985,98
		25,00%	50,00%	25,00%	100,00%
3.0	DRENAGEM	R$ 21.800,02	R$ 21.800,02	R$ 10.900,01	R$ 54.500,04
		40,00%	40,00%	20,00%	100,00%
4.0	SINALIZAÇÃO	R$ 2.225,72	R$ 2.225,72	R$ 17.805,74	R$ 22.257,18
		10,00%	10,00%	80,00%	100,00%
5.0	MOBILIZAÇÃO E DESMOB	R$ 2.013,92	R$ 2.013,92	R$ 1.726,22	R$ 5.754,06
		35,00%	35,00%	30,00%	100,00%

FINANCEIRO	**R$ 221.703,98**	**R$ 343.087,69**	**R$ 190.483,51**	**R$ 755.275,19**
FÍSICO	**29,35%**	**45,43%**	**25,22%**	**100,00%**

Tupanci do Sul/RS, Maio de 2026

ALANA DOGENSKI
Engenheira Civil CREA/RS 248165

ENGEMOST
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

Obra

Projeto executivo de pavimentação e qualificação da via Rural no município de Tupanci do Sul/RS. - 4ª Etapa. Extensão: 320m

Bancos

SINAPI - 04/2026 - Rio Grande do Sul
SICRO - 01/2026 - Rio Grande do Sul

B.D.I. 1

20%

Encargos Sociais

Não Desonerado: embutido nos preços unitário dos insumos de mão de obra, de

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total S/ BDI	Valor Unit com BDI	Total c/ BDI	
0			**SERVIÇOS INICIAIS**						**10.183,49**	
0.1			MARCACAO DA OBRA						2.894,33	
0.1.1	90781	SINAPI	TOPOGRAFO COM ENCARGO COMPLEMENTARES	H	6	47,82	286,92	57,38	344,30	BDI1
0.1.2	88253	SINAPI	AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	6	24,37	146,22	29,24	175,46	BDI1
0.1.3	103689	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO E ESTRUTURA DE MADEIRA	M2	4	494,70	1.978,80	593,64	2.374,56	BDI1
0.2			ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA						7.289,16	
0.2.1	1	Composição	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	UN	1	6.074,30	6.074,30	7.289,16	7.289,16	BDI1
1			**TERRAPLENAGEM**						**34.594,44**	
1.1	5501706	SICRO3	Escavação mecânica em material de 1ª categoria	m³	918,18	7,42	6.812,90	8,90	8.175,47	BDI1
1.2	5501881	SICRO3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em leito natural -	m³	918,18	14,52	13.331,97	17,42	15.998,37	BDI1
1.6			EXECUÇÃO DE ATERROS						10.420,60	
1.6.1			COMPACTAÇÃO DOS ATERROS						10.420,60	
1.6.1.1	5503041	SICRO3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	19,42	6,82	132,41	8,18	158,89	BDI1
1.6.1.2	5502978	SICRO3	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	m³	15,89	5,87	93,24	7,04	111,89	BDI1
1.6.1.3	4815671	SICRO3	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	35,3	20,21	713,41	24,25	856,10	BDI1
1.6.1.4	5901639	SICRO3	Transporte com caminhão basculante com caçamba estanque com capacidade de 14 m³ - rodovia em leito natural	tkm	5654,4	0,94	5.315,14	1,13	6.378,16	BDI1
1.6.1.5	4413942	SICRO3	Espalhamento de material em bota-fora	m³	883,5	2,75	2.429,63	3,30	2.915,55	BDI1
2			**PAVIMENTAÇÃO**						**627.985,98**	
2.1	4011209	SICRO3	Regularização do subleito	m²	2880	1,85	5.328,00	2,22	6.393,60	BDI1
2.2	4011279	SICRO3	Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial	m³	576	199,52	114.923,52	239,42	137.908,22	BDI1

2.3	5915320	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (DMT 11KM)	tkm	10.771,20	0,75	8.078,40	0,90	9.694,08	BDI1
2.4	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (DMT 47KM)	tkm	46.022,40	0,68	31.295,23	0,82	37.554,28	BDI1
2.5	4011276	SICRO3	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial	m³	432,00	240,05	103.701,60	288,06	124.441,92	BDI1
2.6	5915320	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia revestimento primário (DMT 11KM)	tkm	8.078,40	0,75	6.058,80	0,90	7.270,56	BDI1
2.7	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (DMT 47KM)	tkm	34.516,80	0,68	23.471,42	0,82	28.165,71	BDI1
2.8	2	COTAÇÃO	EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	kg	3.456,00	4,25	14.688,00	5,10	17.625,60	BDI1
2.9	5	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	m²	2880	2,03	5.846,40	2,44	7.015,68	BDI1
2.10	5914622	SICRO3	Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada	tkm	189,504	2,21	418,80	2,65	502,56	BDI1
2.11	3	COTAÇÃO	PINTURA DE LIGAÇÃO RR 1C	kg	1440	4,13	5.947,20	4,96	7.136,64	BDI1
2.12	7	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C	m²	2880	1,00	2.880,00	1,20	3.456,00	BDI1
2.13	5914622	SICRO3	Transporte de material betuminoso com caminhão tanque distribuidor - rodovia pavimentada	tkm	81,216	2,21	179,49	2,65	215,38	BDI1
2.14	1	COTAÇÃO	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL CAP 50/70 (COLETADO CAIXA DA ANP + REAJUSTE DA PETROBRAS DE MAIO ACRESCIDO DE ICMS, PIS/COFINS)	T	15,21	5.887,05	89.566,05	7.064,46	107.479,26	BDI1
2.15	2	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	m³	112	631,22	70.696,64	757,46	84.835,97	BDI1
2.16		COTAÇÃO	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL CAP 50/70 (COLETADO CAIXA DA ANP + REAJUSTE DA PETROBRAS DE MAIO ACRESCIDO DE ICMS, PIS/COFINS)	T	2,40	5.887,05	14.106,31	7.064,46	16.927,58	BDI1
2.17	2	COMPOSIÇÃO	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, ACOSTAMENTO 3cm - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE	m³	19,2	631,22	12.119,42	757,46	14.543,31	BDI1
2.18	5915320	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia em revestimento primário (DMT 11KM) CBUQ até a obra	tkm	3.608,00	0,75	2.706,00	0,90	3.247,20	BDI1
2.19	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada(DMT 47KM) CBUQ até a obra	tkm	15.416,00	0,68	10.482,88	0,82	12.579,46	BDI1
2.20	5915321	SICRO3	Transporte com caminhão basculante de 14 m³ - rodovia pavimentada (DMT 70KM) CAP até a usina	tkm	1.216,88	0,68	827,48	0,82	992,97	BDI1
3			**DRENAGEM**						**54.500,04**	
3.1			Drenagem Superficial						54.500,04	
3.2.1	2003310	SICRO3	Valeta de proteção de aterros com revestimento vegetal - VPA 01	m	325	57,33	18.632,25	68,80	22.358,70	BDI1
3.2.2	2003445	SICRO3	Dissipador de energia - DES 03 - areia e pedra de mão comerciais	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00	

3.2.3	2003451	SICRO3	Dissipador de energia - DEB 02 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.2.4	2003477	SICRO3	Caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais	un	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
3.2.5	2003343	SICRO3	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 01 - areia e brita comerciais	m	315	85,03	26.784,45	102,04	32.141,34	BDI1
3.2.6	2003411	SICRO3	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 04 - areia e brita comerciais	m	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
4			**SINALIZAÇÃO**						**22.257,18**	
4.1			SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						3.928,32	
4.1.1	5213400	SICRO3	Sinalização horizontal - tinta acrílica	m²	160	20,46	3.273,60	24,55	3.928,32	BDI1
4.2			SINALIZAÇÃO VERTICAL						1.737,30	
4.2.1	5213441	SICRO3	Placa circular Ø = 0,80m, aço-18, todo reflet. GT/GT, c/ impl.	un	2	482,60	965,20	579,12	1.158,24	BDI1
4.2.2	5213465	SICRO3	Placa retangular 0,50 x 0,60m, aço-18, toda reflet. AI/AI prismática, c/ impl.	un	1	482,55	482,55	579,06	579,06	BDI1
4.3			SUPORTES						1.726,56	
4.3.1	5213857	SICRO3	Suporte metálico galvanizado Ø 2"x2mmx3,50m com impl. - fornecimento e implantação	un	3	479,60	1.438,80	575,52	1.726,56	BDI1
4.4			SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓPTICA						11.961,60	
4.4.1	5219607	SICRO3	Tacha reflet. bidirecional branca/vermelha - com impl.	un	80	36,34	2.907,20	43,61	3.488,64	BDI1
4.4.2	5213362	SICRO3	Tachão bidirecional corpo amarelo - refletivo amarelo, com impl.	un	80	88,26	7.060,80	105,91	8.472,96	BDI1
4.7			SINALIZAÇÃO DE OBRAS						2.559,79	
4.7.1	5213455	SICRO3	Placa circular Ø = 1,00m, aço-18, todo reflet. AI/AI, c/ impl.	un	1	1.066,58	1.066,58	1.279,90	1.279,90	BDI1
4.7.2	5213455	SICRO3	Placa quadrada, L = 1,00m, aço-18, toda reflet. AI/AI, c/ impl.	un	1	1.066,58	1.066,58	1.279,90	1.279,90	BDI1
4.7.3	5213455	SICRO3	Placa retangular 1,50 x 0,50m, aço-18, toda reflet. AI/AI, c/ impl.	un	0	1.066,58	0,00	1.279,90	0,00	
4.7.4	5213455	SICRO3	Placa retangular 2,00 x 1,00m, aço-18, toda reflet. AI/AI, c/ impl.	un	0	1.066,58	0,00	1.279,90	0,00	
4.7.5	5213455	SICRO3	Placa retangular 2,00 x 1,20m, aço-18, toda reflet. AI/AI, c/ impl.	un	0	1.066,58	0,00	1.279,90	0,00	
4.8			SUPORTES						327,77	
4.8.1	5216111	SICRO3	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação	un	2	136,57	273,14	163,88	327,77	BDI1

4.9			ELEMENTOS DE SEGURANÇA - DAER						15,84	
4.9.1	5213836	SICRO3	Cone Balizador com luzes Intermitentes	undia	10	1,32	13,20	1,58	15,84	BDI1
5			**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**						**5.754,06**	
5.1	3	COMPOSIÇÃO	MOBILIZAÇAO E DESMOBILIZAÇÃO	UNIDADE	1	4.795,05	4.795,05	5.754,06	5.754,06	BDI1

Tupanci do Sul/RS, 28 Maio de 2026

_____
ALANA DOGENSKI - Engenheira Civil CREA/RS 248165

_____
Fernando Luís Favretto - Prefeito Municipal

Total sem BDI	**R$ 629.395,99**
Total do BDI	**R$ 125.879,20**
Total Geral	**R$ 755.275,19**
Repasse	**R$ 412.560,00**
Contrapartida	**R$ 342.715,19**