



CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL

CNPJ: 94.577.574/0001-70

ENDEREÇO: RUA AUGUSTO EMMEL, N° 96, CENTRO

EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO TRECHO DA LINHA TROMBUDO

PROJETO EXECUTIVO

JUNHO 2022

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL

CNPJ: 94.577.574/0001-70

ENDEREÇO: RUA AUGUSTO EMMEL, N° 96, CENTRO

EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO TRECHO DA LINHA TROMBUDO

PROJETO EXECUTIVO

Controle Interno de Revisões

| Número | Data | Responsável | Conferente | Situação |
|--------|----------|-------------|------------|----------|
| 00 | 15/12/21 | Kleber | Mariane | |
| 01 | 09/06/22 | Kleber | Mariane | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | Final |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| PROJETO EXECUTIVO | 1 |
| PROJETO EXECUTIVO | 2 |
| 1 – APRESENTAÇÃO | 5 |
| 2– ESTUDOS DE TRÁFEGO..... | 7 |
| 2.1– Contagem Volumétrica Classificatória..... | 7 |
| 2.2– Fator multiplicador proporcional de veículos..... | 7 |
| 2.3– Determinação do Número “N” | 9 |
| 2– ESTUDOS TOPOGRÁFICOS | 10 |
| 3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS..... | 10 |
| 3.1 Macrorregião..... | 10 |
| 3.2– Características Geológicas | 10 |
| 3.3 – Sondagens de Subleito | 11 |
| 4 – PROJETO GEOMÉTRICO | 13 |
| 4.1–Curvas Verticais..... | 13 |
| 4.2 – Seção Tipo..... | 14 |
| 5 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM | 14 |
| 5.1– Materiais | 14 |
| 5.2– Escavações | 14 |
| 5.3– Seções transversais..... | 17 |
| 5.4– Especificações | 17 |
| 7– PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO | 18 |
| 7.1– Características para o projeto: | 18 |
| 7.2– Método de dimensionamento | 18 |
| 7.3– Faixas de Trabalho | 20 |
| 7.3.1– Faixa de trabalho de CBUQ..... | 20 |
| 7.3.2– Faixa de trabalho de BGS..... | 21 |
| 7.3.4– Faixa de trabalho de Macadame Seco..... | 23 |
| 7.4 – Notas de Serviço terraplenagem..... | 23 |
| 7.5– Especificações | 24 |
| 7– PROJETO DE DRENAGEM..... | 25 |
| 7.1- ESTUDOS HIDROLÓGICOS..... | 25 |
| 7.2 – Dispositivos de Drenagem..... | 29 |
| 7.3 – Especificações | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 8 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO | 31 |
| 9 – TERMO DE ENCERRAMENTO | 32 |
| 10- ANEXOS | 33 |
| 10.1 – Projeto de Topografia – Curvas de nível | 33 |
| 10.2 – Projeto Geométrico | 33 |
| 10.3 – Projeto de Terraplenagem – Seções transversais | 33 |
| 10.4 – Projeto de Terraplenagem – Perfil Longitudinal..... | 33 |
| 10.5 – Projeto de Drenagem | 33 |
| 10.6 – Especificações dos dispositivos de drenagem | 33 |
| 10.7 – Projeto de Sinalização | 33 |
| 10.8 – Orçamento | 33 |
| 10.9 - Cronograma..... | 33 |
| 10.10 – Memória de cálculo volumes de terraplenagem | 33 |
| 10.11 – memória de Cálculo Pavimentação | 33 |

1 – APRESENTAÇÃO

O presente volume, intitulado **Projeto Executivo**, é parte integrante do Projeto Executivo de Engenharia e contempla os estudos e projetos realizados para execução revestimento em CBUQ, no trecho de estrada municipal da Linha Trombudo, na cidade de Vale do Sol/RS.

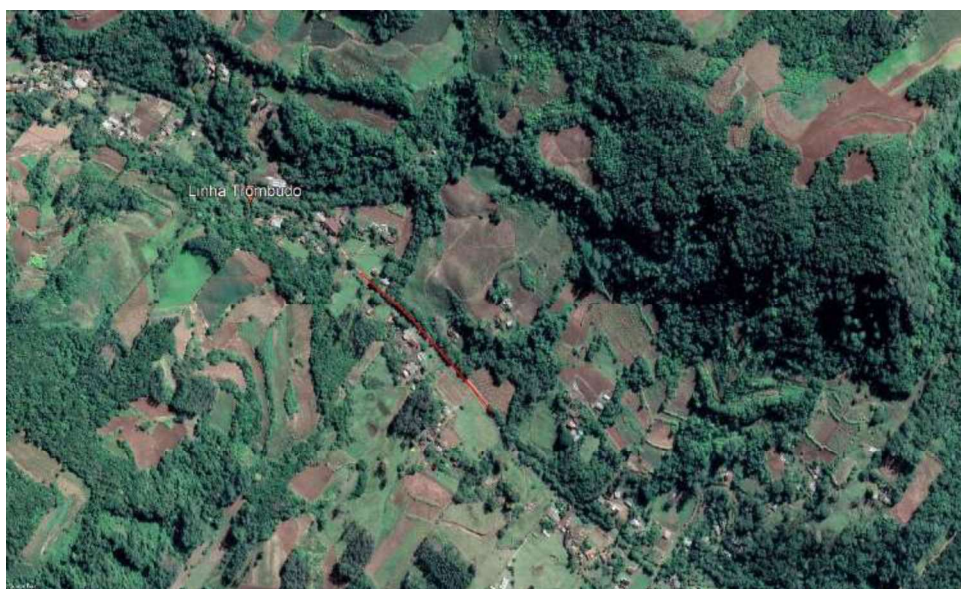
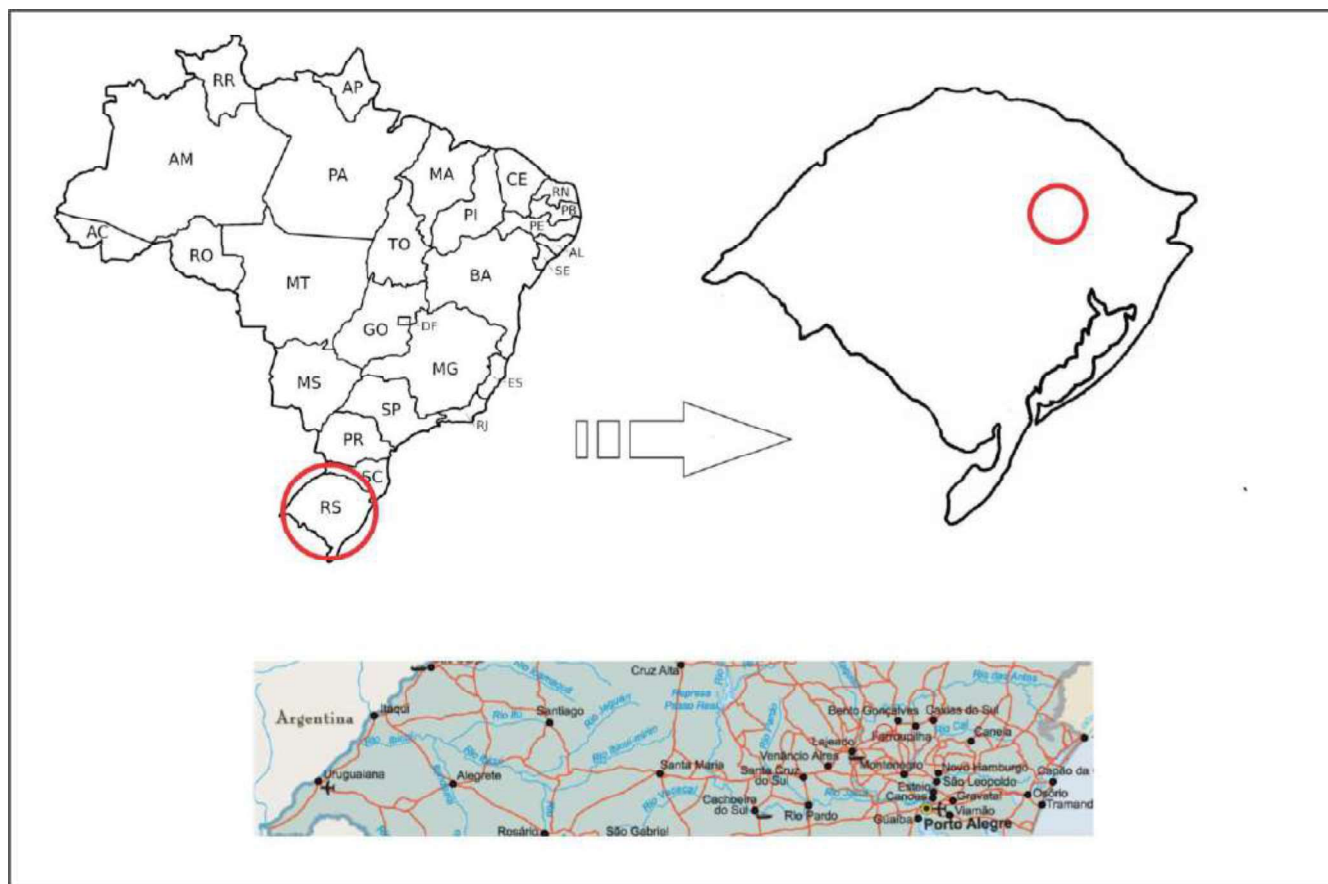
Os elementos, contidos neste relatório, seguem o preconizado pelas normas técnicas de projetos, que orienta de forma mais precisa, as disciplinas essenciais de um projeto.

“O projeto deverá atender as especificações de um Projeto Executivo de Engenharia, contendo:”

- a) *Topografia;*
- b) *Projeto de terraplenagem;*
- c) *Projeto geométrico;*
- d) *Projeto de drenagem;*
- e) *Projeto de pavimentação;*
- f) *Projeto de sinalização.*

Todos os serviços necessários à implantação Empreendimento devem seguir as normas e especificações regidas pela ABNT.

MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO



2– ESTUDOS DE TRÁFEGO

Objetiva este estudo, definir o volume de tráfego que se servirá o empreendimento, bem como tipos de tráfego que exigirão do pavimento.

A elaboração do Estudo de Tráfego demanda a coleta de dados, necessários à definição das soluções de projeto.

2.1– Contagem Volumétrica Classificatória

A Contagem volumétrica classificatória foi realizada durante 24 horas, com contagem e classificação do tráfego nos dois sentidos afim de subsidiar os dados para dimensionamento do pavimento.

Para orientar o dimensionamento do pavimento, adotou-se a taxa de crescimento de 5% a.a. e o fator de equivalência ao eixo padrão para os veículos que afetam a estrutura do pavimento.

- Contagem Volumétrica

| CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA | | Carros/Motos | Ônibus/Caminhões 2 eixos | Ônibus/Caminhões 3 eixos | Ônibus/Caminhões 4 eixos ou mais |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Sentido 1 | Eixo Principal | 362 | 78 | 24 | 3 |
| Sentido 2 | Eixo principal | 378 | 79 | 25 | 3 |
| | CONTAGEM UTILIZADA | 362 | 79 | 25 | 3 |

*

Veículos/dia

2.2– Fator multiplicador proporcional de veículos

Para definir a proporcionalidade decorrente da aplicação de um eixo padrão de projeto, com peso de 8,2t, o DAER/RS contratou os serviços do consórcio Enecon/Ingeroute, que apresentou os seguintes fatores que devem ser multiplicados

aos veículos contados:

– FATORES DE VEÍCULOS

| TIPOS DE VEÍCULO | FATORES DE VEÍCULO |
|--------------------|--------------------|
| Ônibus | 0,345 |
| Carga leve | 0,063 |
| Carga médio | 1,371 |
| Carga pesado | 4,986 |
| Carga ultra pesado | 11,205 |

Fonte: pesquisa DAER/RS – ENECON-INGERROUTE

2.3– Determinação do Número “N”

Denominado como o número de aplicação do eixo padrão durante o período de vida útil do pavimento.

| ANO | VEÍCULOS VP/dia | FATOR | EQUIVALENTE DE EIXO DIA | VEÍCULOS O/dia | FATOR | EQUIVALENTE DE EIXO DIA | VEÍCULOS CM/dia | FATOR | EQUIVALENTE DE EIXO DIA | VEÍCULOS SR/dia | FATOR | EQUIVALENTE DE EIXO DIA | VEÍCULOS SSR/dia | FATOR | EQUIVALENTE DE EIXO DIA | EIXO ANO | NUMERO "N" |
|----------------------------------|--------------------|-------|----------------------------|-------------------|-------|----------------------------|--------------------|-------|----------------------------|--------------------|-------|----------------------------|---------------------|--------|----------------------------|-------------|---------------|
| 2021 | 362 | 0.062 | 22 | 78 | 0.345 | 27 | 25 | 1.371 | 34 | 3 | 4.986 | 15 | 2 | 11.205 | 22 | 44164 | 4.42E+04 |
| 2022 | 380 | 0.062 | 24 | 82 | 0.345 | 28 | 26 | 1.371 | 36 | 3 | 4.986 | 16 | 2 | 11.205 | 24 | 46372 | 4.64E+04 |
| 2023 | 399 | 0.062 | 25 | 86 | 0.345 | 30 | 28 | 1.371 | 38 | 3 | 4.986 | 16 | 2 | 11.205 | 25 | 48691 | 4.87E+04 |
| 2024 | 419 | 0.062 | 26 | 90 | 0.345 | 31 | 29 | 1.371 | 40 | 3 | 4.986 | 17 | 2 | 11.205 | 26 | 51125 | 5.11E+04 |
| 2025 | 440 | 0.062 | 27 | 95 | 0.345 | 33 | 30 | 1.371 | 42 | 4 | 4.986 | 18 | 2 | 11.205 | 27 | 53682 | 5.37E+04 |
| 2026 | 462 | 0.062 | 29 | 100 | 0.345 | 34 | 32 | 1.371 | 44 | 4 | 4.986 | 19 | 3 | 11.205 | 29 | 56366 | 5.64E+04 |
| 2027 | 485 | 0.062 | 30 | 105 | 0.345 | 36 | 34 | 1.371 | 46 | 4 | 4.986 | 20 | 3 | 11.205 | 30 | 59184 | 5.92E+04 |
| 2028 | 509 | 0.062 | 32 | 110 | 0.345 | 38 | 35 | 1.371 | 48 | 4 | 4.986 | 21 | 3 | 11.205 | 32 | 62143 | 6.21E+04 |
| 2029 | 535 | 0.062 | 33 | 115 | 0.345 | 40 | 37 | 1.371 | 51 | 4 | 4.986 | 22 | 3 | 11.205 | 33 | 65250 | 6.53E+04 |
| 2030 | 562 | 0.062 | 35 | 121 | 0.345 | 42 | 39 | 1.371 | 53 | 5 | 4.986 | 23 | 3 | 11.205 | 35 | 68513 | 6.85E+04 |
| 2031 | 590 | 0.062 | 37 | 127 | 0.345 | 44 | 41 | 1.371 | 56 | 5 | 4.986 | 24 | 3 | 11.205 | 37 | 71938 | 7.19E+04 |
| 2032 | 619 | 0.062 | 38 | 133 | 0.345 | 46 | 43 | 1.371 | 59 | 5 | 4.986 | 26 | 3 | 11.205 | 38 | 75535 | 7.55E+04 |
| 2033 | 650 | 0.062 | 40 | 140 | 0.35 | 49 | 45 | 1.371 | 62 | 5 | 4.986 | 27 | 4 | 11.21 | 40 | 79574.2232 | 7.96E+04 |
| TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL =5.00% | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Handwritten signature

Número “N” adotado: **7.96 E+04**

2– ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O propósito deste estudo é elencar os procedimentos e metodologias que foram adotadas para estabelecer e reconstituir o eixo da rodovia, sendo a base do projeto.

Para o projeto, o presente estudo balizou-se nas instruções de serviço e normas técnicas já consagradas para locação de obras lineares, sendo elas: NBR-13.133 Execução de Levantamento Topográfico, NBR-14.166 - Rede de Referência Cadastral Municipal e DNIT IS-205 Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia. Para este estudo foram utilizadas técnicas de levantamento fotogramétrico para geração de ortofoto e melhor detalhamento dos elementos de projeto. Com o levantamento topográfico foi possível gerar as curvas de nível e seções de terreno para embasar o projeto.

Os estudos topográficos estão em pranchas anexas a este projeto.

3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Para melhor orientar as soluções de pavimento, foi necessário estabelecer as devidas capacidades dos solos locais, bem como as características físicas e resistivas dos cortes e aterros, individualmente estudados.

3.1 Macrorregião

O segmento em estudo está situado no município de Vale do Sol, inserido na macrorregião denominada Formação Serra Geral, na fração sul do planalto meridional.

3.2– Características Geológicas



No trecho em estudo, as encostas dos taludes de cortes nos mostram muita homogeneidade, os solos superficiais são pouco espessos, predominantemente decomposição de basaltos, a camada vegetal com espessura média de 15 cm é bem fértil.

Os solos decorrentes da decomposição de basaltos são expansivos, com presença de fragmentos rochosos incorporados, desfavoráveis à execução de aterros. As camadas subsequentes são caracterizadas pela intemperização das rochas locais, com fragmentação lamelar predominantemente horizontal, ao fundo se encontram maciços rochosos com boa sanidade, fraturadas em função do resfriamento rápido dos derrames originais.

3.3 – Sondagens de Subleito

Para orientar os projetos de Terraplenagem e Pavimentação, utilizadas capacidades de suporte verificadas na região para o Subleito.

Os dados utilizados no dimensionamento foram obtidos através de ensaios de subleito que são apresentados a seguir:



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|----|----|
| DATA: 29/01/2016 | | ESTACA: 0+38 | | Nº | |
| Prefeitura Municipal de Vale do Sol - Linha Trombudo | | | | | 10 |
| MATERIAL: | | Cascalho com material silteoso | | | |

| | | | | | |
|----------|----|----------|--|------------------------|---|
| Molde nº | 10 | Ponto nº | | Energia de Compactação | N |
|----------|----|----------|--|------------------------|---|

| DETERMINAÇÃO DE TEOR DE UMIDADE HIGROSCÓPICA | | |
|--|------------|--------|
| CAPSULA Nº | 26 | 29 |
| PESO ÚMIDO + TARA | 90.95 | 96.59 |
| PESO SECO + TARA | 90.75 | 96.39 |
| TARA | 27.61 | 26.91 |
| PESO DA ÁGUA | 0.20 | 0.20 |
| PESO DO SOLO SECO | 63.14 | 69.48 |
| TEOR DE UMIDADE | 0.32 | 0.29 |
| TEOR DE UMIDADE MÉDIA | 0.3 | |
| MOLDAGEM | | |
| PESO AMOSTRA SECA | 5.982 | |
| PESO AMOSTRA UMIDADE ÓTIMA | 6.683 | |
| PESO AMOSTRA UMIDADE HIGROSCÓPICA | 6.000 | |
| A | TEÓRICA | 0.683 |
| U | EVAPORAÇÃO | 0.020 |
| A | TOTAL | 0.704 |
| DENSIDADE APARENTE SECA | | |
| VOLUME CILINDRO | 2.094 | |
| PESO MOLDE + SOLO + ÁGUA | 10.034 | |
| PESO DO MOLDE | 5.745 | |
| PESO DO SOLO + ÁGUA | 4.289 | |
| DENSIDADE SOLO ÚMIDO | 2.048 | |
| DENSIDADE SOLO SECO | 1.833 | |
| DETERMINAÇÃO TEOR UMIDADE DE MOLDAGEM | | |
| CAPSULA Nº | 37 | 46 |
| PESO ÚMIDO + TARA | 119.52 | 124.89 |
| PESO SECO + TARA | 111.09 | 113.78 |
| TARA | 28.55 | 29.85 |
| PESO DA ÁGUA | 8.43 | 11.11 |
| PESO SOLO SECO | 82.54 | 83.93 |
| TEOR DE UMIDADE | 10.21 | 13.24 |
| TEOR UMIDADE MÉDIA | 11.7 | |

| EXPANSÃO | | | | | PENETRAÇÃO | | | | | |
|------------|-------|---------|-----------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-------------|
| DATA | HORA | LEITURA | Diferença | Expansão | TEMPO EM MIN. | PENETR. EM MIN. | LEITURA DEFLECT | CARGA | | I.S.C. % |
| | | | | | | | | Calculada | Corrigida | |
| 28/10/2021 | 16:20 | 0.10 | | | 0.0 | 0.00 | 20.00 | 2.148 | | |
| | | | | | 0.5 | 0.63 | 33.00 | 3.544 | | |
| | | | | | 1.0 | 1.27 | 47.00 | 5.048 | | |
| | | | | | 1.5 | 1.90 | 65.00 | 6.981 | | |
| | | | | | 2.0 | 2.54 | 78.00 | 8.377 | | 9.97 |
| | | | | | 3.0 | 3.81 | 94.00 | 10.096 | | |
| 01/11/2021 | 16:20 | 2.03 | 1.93 | 1.69% | 4.0 | 5.08 | 106.00 | 11.384 | | 9.61 |
| | | | | | 6.0 | 7.62 | 116.00 | 12.458 | | |
| | | | | | 8.0 | 10.16 | | | | |
| | | | | | 10.0 | 12.70 | | | | |

| ENSAIO DE COMPACTAÇÃO | | RESULTADOS | |
|-----------------------|-------|---------------|----------------------|
| DENSIDADE MÁXIMA: | 1.840 | Const. Prensa | DENS. AP. SECA kg/m³ |
| UMIDADE ÓTIMA | 11.80 | | I.S.C. (%) |
| | | | EXPANSÃO (%) |
| | | | 1.69% |

Ensaio de Solos 03

ISC: 10%

Expansão: 1.59%

4 – PROJETO GEOMÉTRICO

A via em questão já está consolidada e em uso a muitos anos, para evitar danos aos moradores da região e intervenções desnecessárias, foi mantido ao máximo o traçado original, apenas adequando o mesmo às diretrizes de projeto, como raios de curvatura, verticais e horizontais.

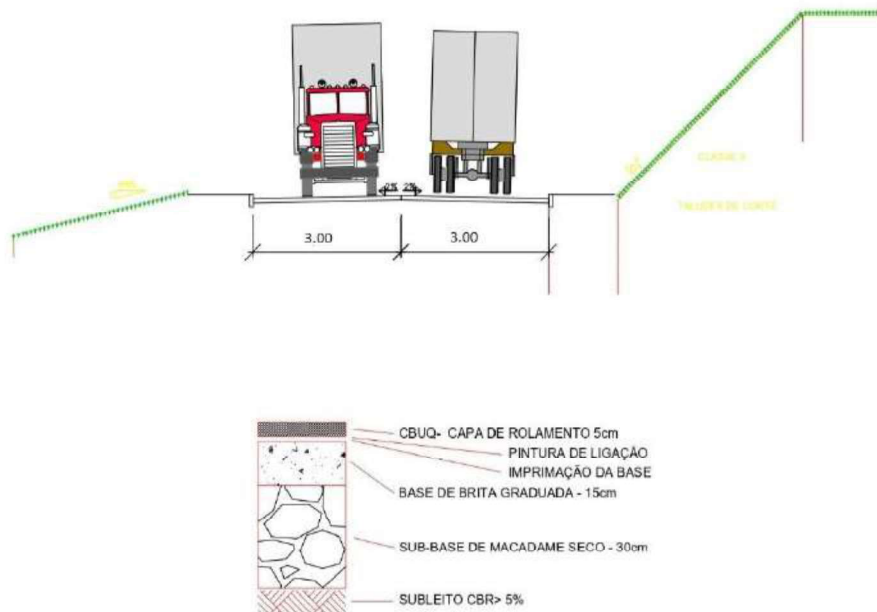
As características projetadas na região são:

- Classe: 1
- Velocidade Diretriz: 60km/h
- Greide máximo admitido da pista: 6%
- Veículo de Projeto na pista: SR – Semi Reboque
- Distância de visibilidade: >250m
- Largura da faixa: 3.00m de largura;
- Inclinação transversal em tangente: 2%

4.1–Curvas Verticais

Os raios e comprimentos das curvas verticais são apresentados em projeto anexo, no perfil longitudinal.

4.2 – Seção Tipo



5 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.1– Materiais

Ao longo dos 350 m de intervenção, foi possível verificar tipos homogêneos de materiais no subleito, a camada vegetal média é de 15,00 cm.

Os materiais de 1ª categoria compreendem as argilas e solos residuais, com facilidade de escavação mesmo que manualmente feita.

No foram encontradas rochas com necessidade de utilização de explosivos.

Em toda a extensão de estudo foram necessários cortes e aterros, muitas vezes até na mesma seção, sendo recomendado a compensação de volumes se o material for de bom suporte.

5.2– Escavações

A geometria, estabelecida no Projeto Geométrico, resultou nas seções transversais de terraplenagem, permitindo determinar os volumes de escavação e aterros. A classificação se deu por meio visual, em suma, os volumes necessários à execução da

obra são:

- Escavação na seção transversal 1ª categoria: 1.113,70m³
- Escavação na seção transversal 2ª categoria: 0m³
- Escavação na seção transversal 3ª categoria: 0m³

Os taludes resultantes da escavação deverão atender a inclinação de 1:1 (Horizontal: Vertical).

A execução dos serviços de escavação foi determinada com o uso de escavadeira hidráulica, quando em material de 1ª e 2ª categoria. O carregamento dos materiais escavados deverá ser feito com escavadeira.

O quadro de origem/destino está descrito abaixo:

| QUADRO DE ORIGEM E DESTINO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|-------|-------|---------|---------|--------|--------|---------|------------------|-------------|-------|----|----------------------|---------|--------------|------------------|
| ORIGEM | | | | | | | | | DESTINO | | | | | | DMT M | MOMENTO M3.KM |
| CORTE NÚMERO | LOCALIZAÇÃO | | | VOLUME | | | | | ATERRO NÚMERO | LOCALIZAÇÃO | | | AFASTAMENTO/MANOBRAS | | | |
| | INÍCIO | FINAL | CG | TOTAL | 1º CAT | 2º CAT | 3º CAT | TOTAL | | INÍCIO | FINAL | CG | AFAST. | MANOBRA | | |
| C1 | 0+00 | 0+350 | 0+175 | 1113.70 | 1113.70 | 0 | 0.00 | 1113.70 | BF-1 | 0+00 | | | 5600 | 200 | 5800 | 6459.46 |
| | | | SOMA | 1113.70 | 1113.70 | 0 | 0.00 | 1113.70 | | | | | | | | |
| | Convenções C = Corte B/M= Base e Macadame | | | | | | | | | | | | | | | |

5.3– Seções transversais

Para orientar a execução dos cortes e aterros, são apresentadas as seções de terraplenagem gabaritadas nos anexos deste projeto.

5.4– Especificações

Para a execução dos serviços, deverão ser seguidas as seguintes especificações de serviço, disponíveis no site do DNIT “<http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/especificacao-de-servico-es>”:

DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços
preliminares DNIT 105/2009-ES - Terraplenagem -
Caminhos de serviço DNIT 106/2009-ES -
Terraplenagem - Cortes
DNIT 107/2009-ES - Terraplenagem -
Empréstimos DNIT 108/2009-ES -
Terraplenagem - Aterros

7– PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Para orientar a determinação da pavimentação foram verificadas as disponibilidades de materiais nas proximidades do local. A britagem mais próxima da obra fica distante 5,6km do centro de gravidade da obra.

7.1– Características para o projeto:

Para determinar o pavimento é necessário verificar no mínimo duas condicionantes:

- Número “N” – adotou-se o número de aplicação de eixos padrão ao longo de 5 anos de uso do acesso, conforme apresentado nos Estudos de Tráfego, **$N = 2 \times 10^5$** .
- CBR – médio, baseado em no material estimado para o reforço de subleito.

7.2– Método de dimensionamento

Considerando o número N adotado no projeto, utilizaremos a segunda faixa de espessuras de CBUQ, por conveniência admitimos uma capa de rolamento em CBUQ com espessura de 5cm, – Tabela 32 do Manual de Pavimentação do DNIT.

| N | Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso |
|-------------------------------|---|
| $N \leq 10^6$ | Tratamentos superficiais betuminosos |
| $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ | Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura |
| $5 \times 10^6 < N \leq 10^7$ | Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura |
| $10^7 < N \leq 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura |
| $N > 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura |

Fonte: Adaptada de DNIT (2006).

Pelo método de dimensionamento de pavimento do DNER, a espessura total do pavimento é dada pela equação:

$$Ht = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Onde: Ht = Espessura total do pavimento

N = Número de aplicação do eixo tandem de 8,2t

CBR = Resistência do solo

Com a resolução da equação temos:

Ht = 53.42cm, arredondado para 55,00cm.

Para definir as demais camadas de pavimento, foram considerados os equivalentes granulares, dados pelo quadro que segue:

Tabela 31 - Coeficiente de equivalência estrutural

| Componentes do pavimento | Coeficiente K |
|---|---------------|
| Base ou revestimento de concreto betuminoso | 2,00 |
| Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa | 1,70 |
| Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa | 1,40 |
| Base ou revestimento betuminoso por penetração | 1,20 |
| Camadas granulares | 1,00 |
| Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm | 1,70 |
| Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm | 1,40 |
| Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm | 1,20 |

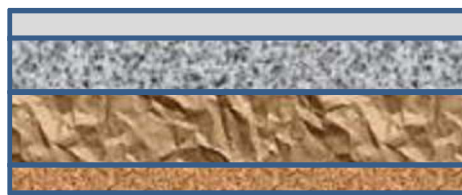
Equacionando a espessura total de 55,0 cm, com a espessura adotada de 5 cm de CBUQ, aplicado em duas camadas sucessivas, resultando em uma espessura de 10 cm de equivalência granular, resta uma camada de 45 cm para ser definida.

A compactação de uma camada única de Brita Graduada, mesmo que em diversas camadas para atingir a espessura de 45 cm, não é indicada, a diferença de módulos resilientes se faz necessária, indica-se neste momento a base como sendo de

Brita Graduada. Adotou-se a espessura de 15 cm, dada sua verificação facilitada durante a execução, evitando assim, riscos de vícios de obra que poderiam ocasionar a falência precoce da estrutura.

Com a admissão de 15 cm para a base, restam ainda complementar mais 30 cm da espessura granular, admitiu-se o material com propriedades mais semelhantes ao constituinte do maciço utilizando-se macadame seco com 30 cm de espessura.

Como orientação à execução, segue a representação das camadas do pavimento para a obra.



CBUQ – 5 cm

Base de Brita Graduada – 15 cm

Sub-base de Macadame Seco – 30cm

Subleito ISC >= 10%

7.3– Faixas de Trabalho

Com base nas disponibilidades de materiais, junto à pedreira e a Usina Comercial, localizadas próximo da obra, faz-se a indicação das faixas de trabalho para Misturas Betuminosas e Brita Graduada.

7.3.1– Faixa de trabalho de CBUQ

Para o projeto de CBUQ, caracterizado pela mistura betuminosa de agregados graúdos, agregados miúdos e cimento asfáltico de petróleo, recomenda-se a execução da faixa granulométrica “C” do DNIT, com as seguintes características granulométricas:

| Peneira de malha quadrada | | % em massa, passando | | | |
|-------------------------------|---------------|---|--|----------------------------------|-------------|
| Série ASTM | Abertura (mm) | A | B | C | Tolerâncias |
| 2" | 50,8 | 100 | - | - | - |
| 1 ½" | 38,1 | 95 - 100 | 100 | - | ± 7% |
| 1" | 25,4 | 75 - 100 | 95 - 100 | - | ± 7% |
| ¾" | 19,1 | 60 - 90 | 80 - 100 | 100 | ± 7% |
| ½" | 12,7 | - | - | 80 - 100 | ± 7% |
| 3/8" | 9,5 | 35 - 65 | 45 - 80 | 70 - 90 | ± 7% |
| Nº 4 | 4,8 | 25 - 50 | 28 - 60 | 44 - 72 | ± 5% |
| Nº 10 | 2,0 | 20 - 40 | 20 - 45 | 22 - 50 | ± 5% |
| Nº 40 | 0,42 | 10 - 30 | 10 - 32 | 8 - 26 | ± 5% |
| Nº 80 | 0,18 | 5 - 20 | 8 - 20 | 4 - 16 | ± 3% |
| Nº 200 | 0,075 | 1 - 8 | 3 - 8 | 2 - 10 | ± 2% |
| Asfalto solúvel no CS2(+) (%) | | 4,0 - 7,0 Camada de ligação (Binder) | 4,5 - 7,5 Camada de ligação e rolamento | 4,5 - 9,0 Camada de rolamento | ± 0,3% |

Ainda, sendo adotada para este projeto a faixa "C" para a capa de rolamento, alguns elementos da mistura deverão ser observados:

- percentual de vazios da mistura deverá obrigatoriamente permanecer entre 3 e 5 % da massa.
- relação Betume/Vazios deverá ater-se dentro da faixa de 75 a 82.
- estabilidade mínima deverá ser de 500 ou mais.

Quanto à aplicação do ligante na mistura, deverá ser considerada a variação da pedra fornecida pela britagem, as faixas do DNIT não permitem ligantes inferiores a 4% da mistura seca, para este projeto fez-se a dosagem de 4,75%, devendo no momento da execução da pavimentação ser refeito em função da contínua extração de pedras na lavra, o que pode ocasionar eventual mudança nas características da pedra refletindo no ligante empregado.

7.3.2– Faixa de trabalho de BGS

Para o projeto da Brita Graduada Simples – BGS, caracterizado pela mistura nas proporções ensaiadas de diferentes granulometrias de material britado e água, fica estabelecido nesse projeto a utilização da faixa "III" com os limites granulométricos secos da mistura apresentados no quadro a seguir.

| Peneira de malha quadrada | | Percentagem passando, em peso | | |
|---------------------------|--------------|-------------------------------|----------|-----------|
| ABNT | Abertura, mm | Faixa I | Faixa II | Faixa III |
| 2" | 50,8 | 100 | - | - |
| 1 ½" | 38,1 | 90-100 | 100 | 100 |
| 1" | 25,4 | - | - | 77-100 |
| ¾" | 19,1 | 50-85 | 60-95 | 66-88 |
| ⅜" | 9,5 | 35-65 | 40-75 | 46-71 |
| n.º 4 | 4,8 | 25-45 | 25-60 | 30-56 |
| n.º 10 | 2,0 | 18-35 | 15-45 | 20-44 |
| n.º 40 | 0,42 | 8-22 | 8-25 | 8-25 |
| n.º 200 | 0,074 | 3-9 | 2-10 | 5-10 |

7.3.4– Faixa de trabalho de Macadame Seco

A execução da Sub-base será realizada com Macadame Seco. A especificação adotada neste projeto determina a utilização da pedra pulmão, com dimensões limitadas entre 5” e 3”.

O travamento realizado com material britado, de granulometria controlada, deve ser enquadrado na faixa granulométrica II, como apresentado no quadro que segue.

| Peneiras | | Percentagem passando, em peso | | | | |
|----------|--------------|-------------------------------|----------|-----------|----------|---------|
| ASTM | Abertura, mm | Faixa I | Faixa II | Faixa III | Faixa IV | Faixa V |
| 1” | 25,4 | 100 | - | - | - | - |
| ¾” | 19,1 | - | 100 | 100 | - | - |
| ⅜” | 9,5 | 50 – 85 | 69 – 100 | - | 100 | 100 |
| n.º 4 | 4,8 | - | - | 55 – 100 | 70 – 100 | 60 – 80 |
| n.º 10 | 2,0 | 25 – 50 | 40 – 70 | - | - | - |
| n.º 40 | 0,42 | - | - | 20 – 50 | 30 – 60 | 15 – 25 |
| n.º 200 | 0,074 | 5 – 15 | 5 – 20 | 6 – 20 | 8 – 25 | 0 – 12 |

7.4 – Notas de Serviço terraplenagem

Nota de Serviço Terraplenagem

trecho: estacas 0+00 a 0+350

Obra: LINHA TROMBUDO

| Estaca | LADO ESQUERDO | | EIXO | | | LADO DIREITO | |
|--------|--------------------|-----------|---------|---------|-----------|--------------------|-----------|
| | BORDO DO PAVIMENTO | | COTA | COTA | ALTURA | BORDO DO PAVIMENTO | |
| | COTA | DISTÂNCIA | TERRENO | PROJETO | (C-) (A+) | COTA | DISTÂNCIA |
| 0+00 | 82.02 | 3.00 | 82.08 | 82.08 | 0.00 | 82.02 | 3.00 |
| 0+20 | 81.89 | 3.00 | 81.92 | 81.95 | 0.03 | 81.89 | 3.00 |
| 0+40 | 81.89 | 3.00 | 81.96 | 81.95 | -0.01 | 81.89 | 3.00 |
| 0+60 | 81.72 | 3.00 | 81.78 | 81.78 | 0.00 | 81.72 | 3.00 |
| 0+80 | 81.42 | 3.00 | 81.47 | 81.48 | 0.01 | 81.42 | 3.00 |
| 0+100 | 81.43 | 3.00 | 81.48 | 81.49 | 0.01 | 81.43 | 3.00 |
| 0+120 | 81.61 | 3.00 | 81.83 | 81.67 | -0.16 | 81.61 | 3.00 |
| 0+140 | 81.74 | 3.00 | 81.81 | 81.80 | -0.01 | 81.74 | 3.00 |
| 0+160 | 81.82 | 3.00 | 81.90 | 81.88 | -0.02 | 81.82 | 3.00 |
| 0+180 | 82.00 | 3.00 | 82.02 | 82.06 | 0.04 | 82.00 | 3.00 |
| 0+200 | 82.36 | 3.00 | 82.45 | 82.42 | -0.03 | 82.36 | 3.00 |
| 0+220 | 82.76 | 3.00 | 82.82 | 82.82 | 0.00 | 82.76 | 3.00 |

| | | | | | | | |
|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 0+240 | 83.21 | 3.00 | 83.25 | 83.27 | 0.02 | 83.21 | 3.00 |
| 0+260 | 83.71 | 3.00 | 83.80 | 83.77 | -0.03 | 83.71 | 3.00 |
| 0+280 | 84.29 | 3.00 | 84.38 | 84.35 | -0.03 | 84.29 | 3.00 |
| 0+300 | 84.91 | 3.00 | 85.00 | 84.97 | -0.03 | 84.91 | 3.00 |
| 0+320 | 85.53 | 3.00 | 85.59 | 85.59 | 0.00 | 85.53 | 3.00 |
| 0+340 | 86.11 | 3.00 | 86.25 | 86.17 | -0.08 | 86.11 | 3.00 |
| 0+350 | 86.39 | 3.00 | 86.45 | 86.45 | 0.00 | 86.39 | 3.00 |

7.5– Especificações

Para a execução dos serviços, deverão ser seguidas as seguintes especificações de serviço, disponíveis no site do DNIT “<http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/especificacao-de-servico-es>” com a inclusão das especificações particulares de Brita Graduada e Macadame Seco, do DER do Estado do Paraná, disponíveis no site “http://www.der.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/pdf_Pavimentação/”.

- DNIT 137/2010-ES: Pavimentação – Regularização do subleito
- DNIT 138/2010-ES: Pavimentação – Reforço do subleito
- DNIT 144/2014-ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico convencional
- DNIT 145/2012-ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional
- DNIT 141/2010-ES: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente
- DNIT 031/2006- ES (*) - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico
- DER/PR ES-P 05/05 – Pavimentação – Brita Graduada
- DER/PR ES-P 03/05 – Pavimentação – Macadame Seco

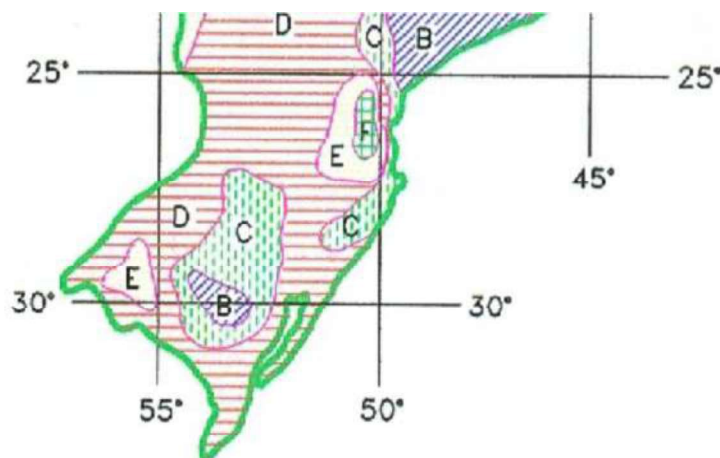
7- PROJETO DE DRENAGEM

A drenagem do empreendimento é composta por dispositivos de drenagem superficial, sem revestimento, utilizando a saia do aterro/corte, para condução da água até o destino indicado em projeto.

7.1- ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Características

ISOZONAS



As Isozonas D, tipificam a zona de influência continental, com coeficientes de Intensidade suaves.

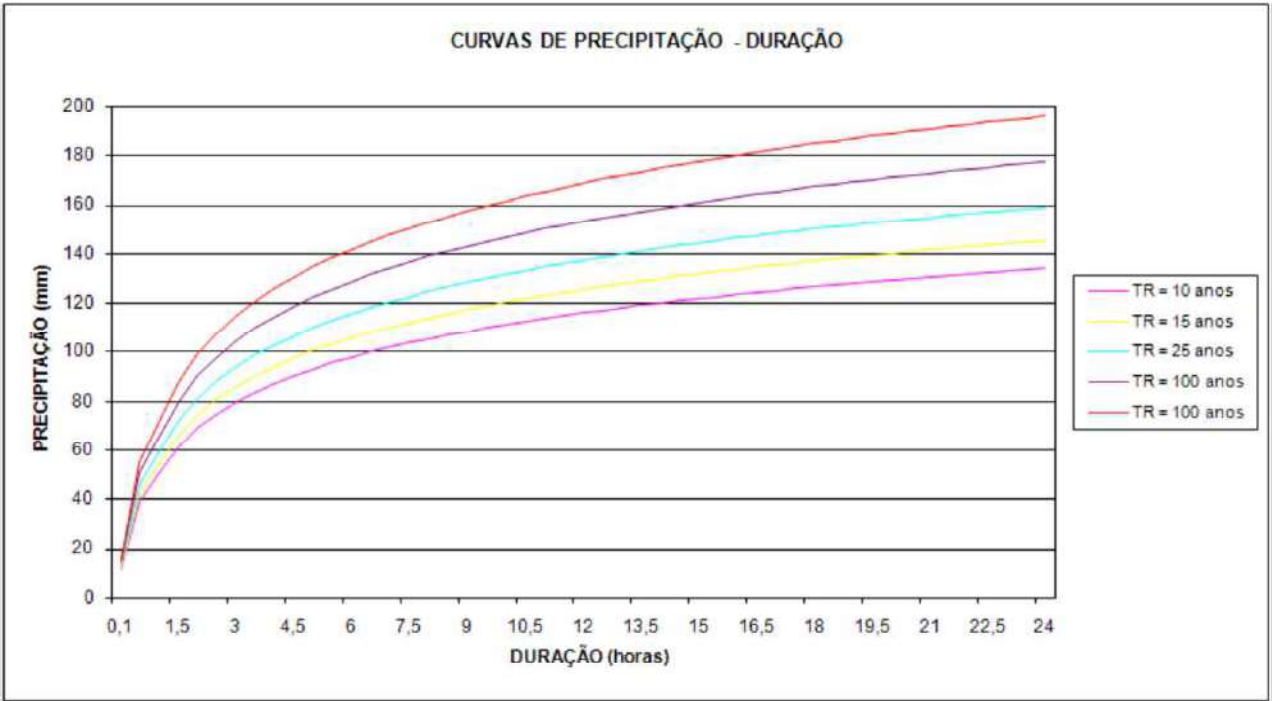
| TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| ZONAS | 1 HORA/ 24 HORAS DE CHUVA K2 | | | | | | | | | | 6 min | K1 |
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 50 | 100 | 1000 | 10000 | 24h | CHUVA |
| A | 36,2 | 33,8 | 33,6 | 35,5 | 33,4 | 35,3 | 35,0 | 34,7 | 33,6 | 32,5 | 7,0 | 6,3 |
| B | 38,1 | 37,8 | 37,5 | 37,4 | 37,3 | 37,2 | 36,9 | 36,6 | 35,4 | 34,3 | 8,4 | 7,5 |
| C | 40,1 | 39,7 | 39,5 | 39,3 | 39,2 | 39,1 | 38,8 | 38,4 | 37,2 | 36,0 | 9,8 | 8,8 |
| D | 42,0 | 41,6 | 41,4 | 41,2 | 41,1 | 41,0 | 40,7 | 40,3 | 39,0 | 37,8 | 11,2 | 10,0 |
| E | 44,0 | 43,6 | 43,3 | 43,2 | 43,0 | 42,9 | 42,6 | 42,2 | 40,9 | 39,6 | 12,6 | 11,2 |
| F | 46,0 | 45,5 | 45,3 | 45,1 | 44,9 | 44,8 | 44,5 | 44,1 | 42,7 | 41,3 | 13,9 | 12,4 |
| G | 47,9 | 47,4 | 47,2 | 47,0 | 46,6 | 46,7 | 46,4 | 45,9 | 44,5 | 43,1 | 15,4 | 13,7 |
| H | 49,9 | 49,4 | 49,1 | 48,9 | 48,8 | 48,5 | 48,5 | 47,8 | 46,3 | 44,8 | 16,7 | 14,9 |

A equação geral da relação IDF, usada neste trabalho é dada na forma (Bernard 1930):

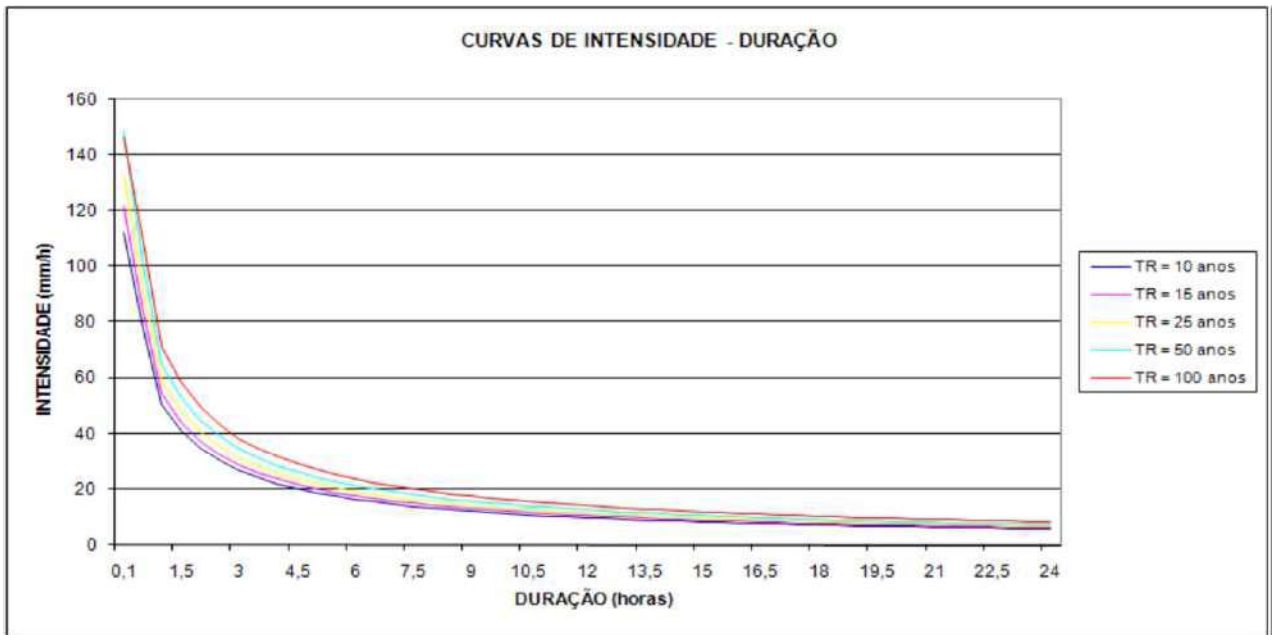
$$i = \frac{a \cdot Tr^b}{(td+c)^d}$$

Handwritten signature

Onde:
i = intensidade de precipitação (mm/h)
Tr = Tempo de retorno adotado
td = tempo de duração da chuva do projeto
a, b, c, d = parâmetros ajustados para cada região.



| Precipitação Média e Desvio Padrão | Precipitações | Períodos de Recorrência (anos) | | | | |
|--|---------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 10 | 15 | 25 | 50 | 100 |
| Pm = 80,93mm | P (mm) | 122,38 | 132,54 | 145,14 | 162,03 | 178,79 |
| | P 24 (mm) | 134,00 | 145,13 | 158,93 | 177,42 | 195,77 |
| S = 25,51mm | P 1 (mm) | 50,65 | 54,43 | 59,28 | 65,47 | 71,65 |
| | P 0 (mm) | 11,26 | 12,19 | 13,35 | 14,9 | 14,68 |



Período de Retorno

O intervalo de tempo, para que uma dada chuva de intensidade e duração definidas sejam igualadas ou superadas, é denominado Período de Retorno ou Tempo de Recorrência. De acordo com as Instruções de Serviço do DNIT, foram adotados os seguintes tempos de recorrência:

TR = 10 anos (drenagem superficial)
 TR = 15 anos (bueiros em escoamento livre);
 TR = 25 anos (bueiros em carga) não será utilizada.

Precipitação para chuva de 15 anos adicionando o desvio padrão = 187mm para OAC
Precipitação para chuva de 10 anos adicionando o desvio padrão = 173mm para sarjetas.

Tempo de Concentração

Dentre as fórmulas empíricas, uma empregada com frequência e recomendada pelo DNIT, é a determinada pela expressão do DNOS:

$$T_c = \frac{A^{0,3} \cdot L^{0,2}}{2,4 \cdot K \cdot I^{0,4}}$$

T_c - tempo de concentração, em horas;

A - área da bacia de contribuição, em km²;

L - comprimento do talvegue principal, em km;

[Assinatura]

K – Coeficiente relativo ao tipo de solo e cobertura vegetal, sendo adotado para este estudo o valor $k = 5,5$ por tratar-se de áreas pavimentadas, tidas como impermeáveis;

I – Declividade média do talvegue principal, em m/m.

No caso de cabeceiras de rede, quando não existirem contribuições externas, ou quando o tempo de concentração calculado for menor que 5 minutos, caso em estudo, adotou-se como mínimo igual a 5 minutos.

Cálculo das vazões Método Racional

A equação básica do método é a seguinte:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Q - Vazão, em m^3/s ;

C - Coeficiente de escoamento superficial (run-off), que representa a relação da água que escoar superficialmente e a água precipitada. No presente trabalho foi adotado o valor de C igual a 0,95 por tratar-se de uma área pavimentada;

I - Intensidade de chuva (187 mm), com duração igual ao tempo de concentração da bacia, para um período de retorno desejado, expressa em mm/h;

A - área da bacia de contribuição, em km^2 .

O dimensionamento hidráulico do coletor, foi efetuado pela expressão de Manning, onde a vazão é dada por:

$$Q = \frac{1}{n} \times S \times R h^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}$$

Sendo:

Q = capacidade de vazão da canalização em m^3/s ;

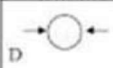


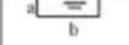

n = coeficiente de rugosidade de Manning (adotado = 0,015 concretos);

S = seção da canalização em

m²; Rh = raio hidráulico;

I = declividade da rede em m/m.

Quando de raios Hidráulicos

| SEÇÃO | Área | P | Rh | Dh |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
|  | $\pi \frac{D^2}{4}$ | πD | $\frac{D}{4}$ | D |
|  | a^2 | $4a$ | $\frac{a}{4}$ | A |
|  | ab | $2(a+b)$ | $\frac{ab}{2(a+b)}$ | $\frac{2ab}{a+b}$ |
|  | ab | $2a+b$ | $\frac{ab}{2a+b}$ | $\frac{4ab}{2a+b}$ |
|  | $\pi \frac{D^2}{8}$ | $\pi \frac{D}{2}$ | $\frac{D}{4}$ | D |

7.2 – Dispositivos de Drenagem

As especificações dos dispositivos de Drenagem utilizados foram baseadas no manual de drenagem urbana do DNIT e são apresentadas neste projeto, nos anexos. A drenagem é constituída basicamente de valas escavadas na lateral dos taludes, com a água sendo coletada em caixas coletoras de sarjeta e direcionada para córregos existentes, a cada acesso de residência, onde houver vala de drenagem, será escavado e posicionado tubos armados de 40cm de diâmetro para garantir o escoamento correto. Abaixo segue a posição de cada elemento de drenagem e seus quantitativos:

| Caixa Coletora de Sarjeta | | | | |
|---------------------------|---------|------------|-------|-------|
| Item | Posição | Lado Bordo | unid. | quant |
| Caixa Coletora de Sarjeta | 0+90 | E | un. | 1 |
| Caixa Coletora de Sarjeta | 0+90 | D | un. | 1 |
| Total | | | | 2 |

| BSTC diam. 60cm | | | | |
|-----------------|---------|-------------|-------|-------|
| Item | Posição | Lado Bordo | unid. | quant |
| BSTC diam. 60cm | 0+90 | transversal | m | 13 |
| Total | | | | 13 |

7.3 – Especificações

Para a execução dos serviços, deverão ser seguidas as seguintes especificações, disponíveis no site do DNIT “<http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/especificacao-de-servico-es>”:

DNIT 018/2006- ES (*) - Drenagem - Sarjetas e valetas de drenagem

DNIT 020/2006- ES (*) - Drenagem - Meios-fios e guias

DNIT 021/2004- ES (*) - Drenagem - Entradas e descidas d’água

DNIT 022/2006- ES (*) - Drenagem - Dissipadores de energia

DNIT 023/2006- ES (*) - Drenagem - Bueiros tubulares de concreto

DNIT 030/2004- ES (*) - Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana

DNIT 026/2004- ES (*) - Drenagem – Caixas coletoras


DNIT 015/2006- ES (*) - Drenagem – Drenos Subterrâneos

DNIT 027/2004- ES (*) - Drenagem – Demolição de dispositivos de concreto

DNIT 086/2006-ES (*) - Recuperação do sistema de drenagem

8 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização encontra-se anexo a este projeto, o quadro resumo de sinalização vertical é o apresentado abaixo:

| resumo sinalização vertical | | | | | |
|---|--------|-------|------|---------|--------------|
| PLACA | Quant. | Diam. | área | Suporte | localização |
| R-19 | | | | | |
|  | 2 | 0.5 | 0.4 | 2 | 0+00 E 0+350 |
| | | Total | 0.4 | 2 | |

A sinalização Horizontal será composta for faixa contínua amarela no eixo e faixa contínua branca nos bordos, ambas com 10 cm de largura, faixas brancas passam a ser tracejadas, na proporção 1x1m nos acessos à residências. Perfazendo uma metragem total de 35m² de faixa amarela e 70m² de faixa branca. Será utilizada taxa bidirecional branca nos bordos a cada 8 metros e amarela no eixo a cada 8 metros. O total de taxas é de 88 brancas e 44 amarelas.



9 – TERMO DE ENCERRAMENTO

O Projeto Executivo de Engenharia apresentado, referente à execução de pavimentação da Linha Trombudo, possui 32 páginas além de seus anexos.

Vale do Sol/RS, 09 de Junho de 2022.



KLEBER ADAO
LEMES
COLLA:015118
69011

Assinado de forma
digital por KLEBER
ADAO LEMES
COLLA:01511869011
Dados: 2022.08.01
16:39:17 -03'00'

C&D Topografia e Engenharia

Engenheiro Civil Kleber Colla

10- ANEXOS

10.1 – Projeto de Topografia – Curvas de nível

10.2 – Projeto Geométrico

10.3 – Projeto de Terraplenagem – Seções transversais

10.4 – Projeto de Terraplenagem – Perfil Longitudinal

10.5 – Projeto de Drenagem

10.6 – Especificações dos dispositivos de drenagem

10.7 – Projeto de Sinalização


10.8 – Orçamento

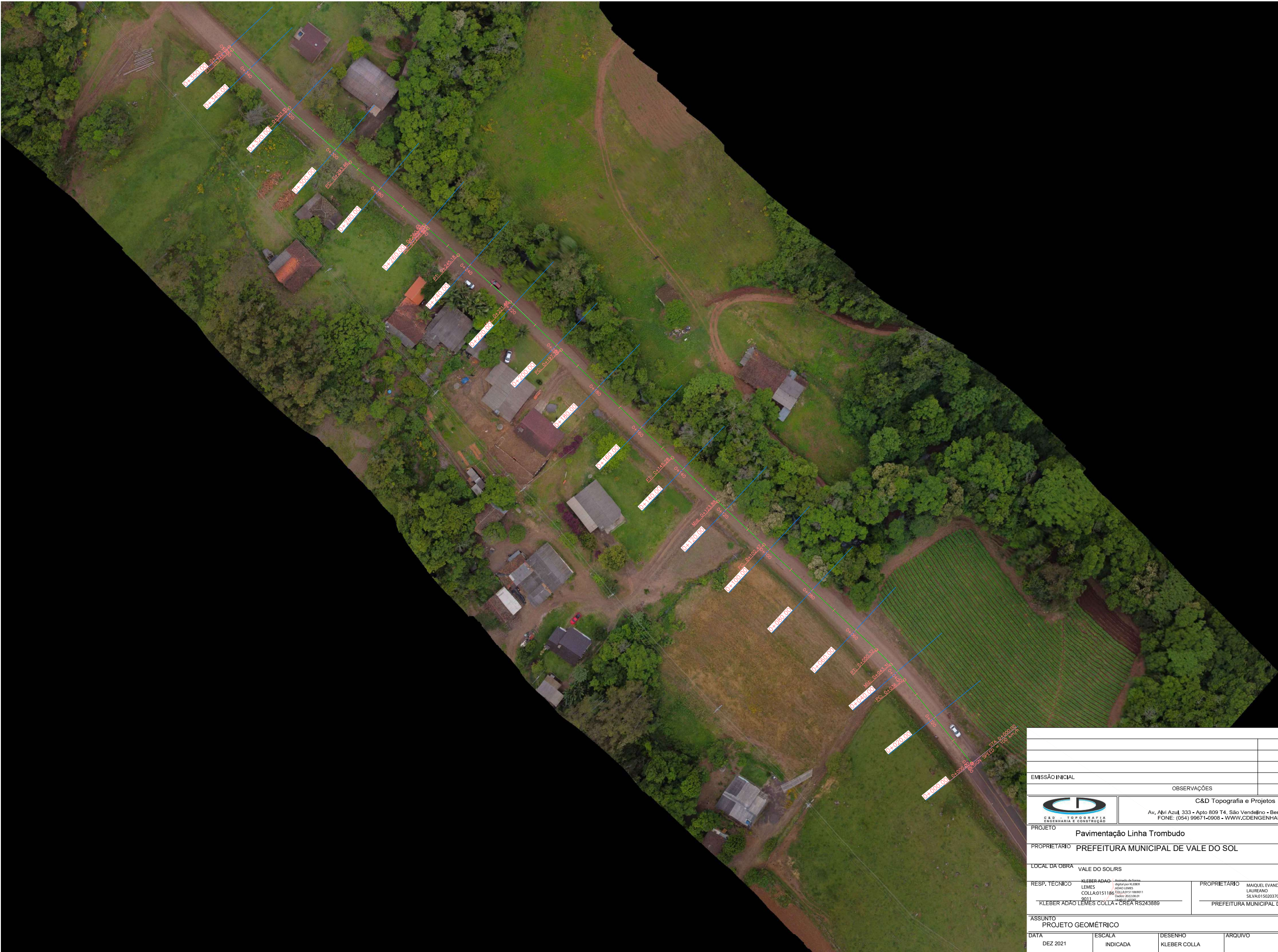
10.9 - Cronograma

10.10 – Memória de cálculo volumes de terraplenagem

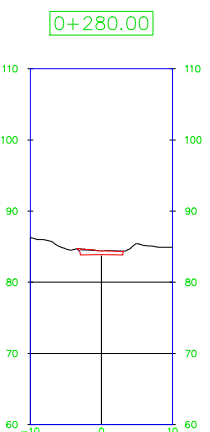
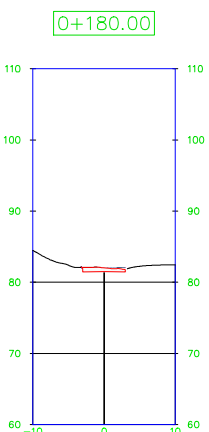
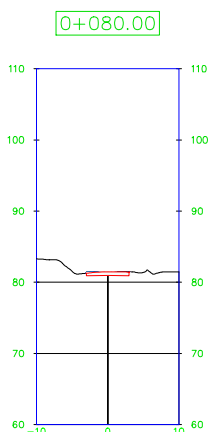
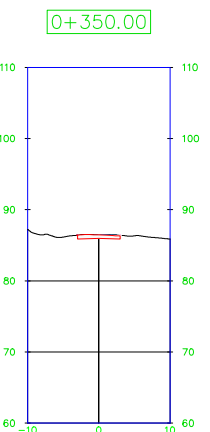
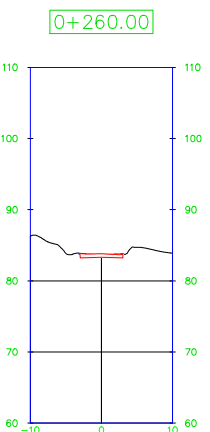
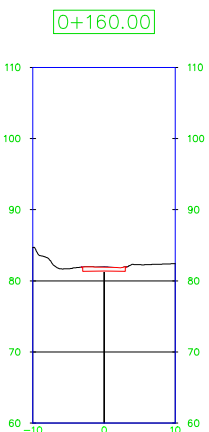
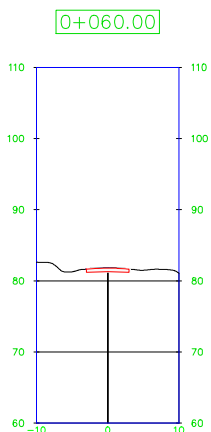
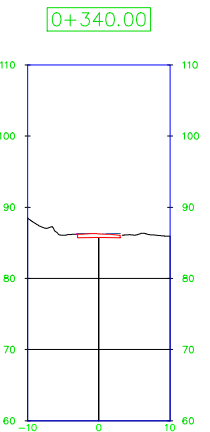
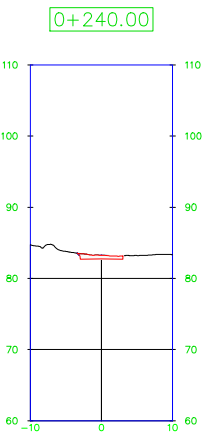
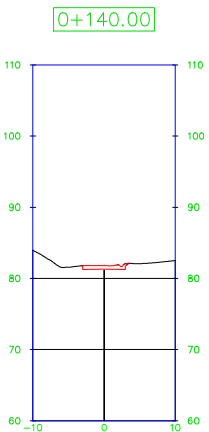
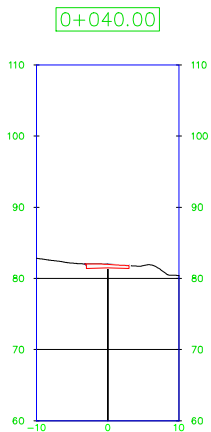
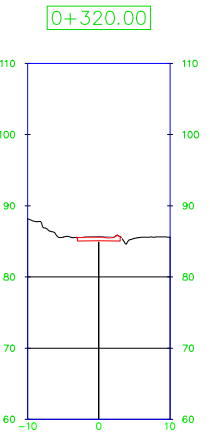
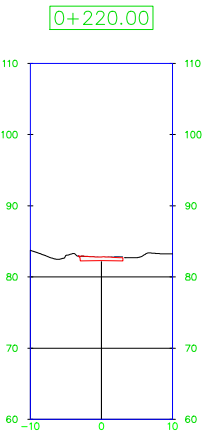
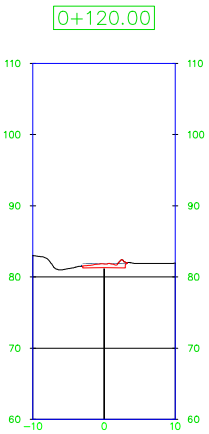
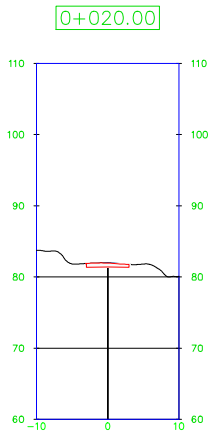
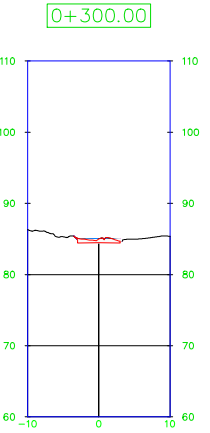
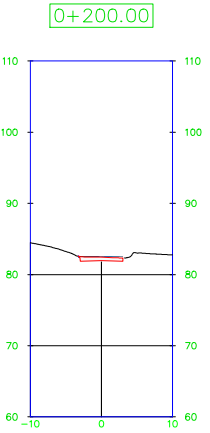
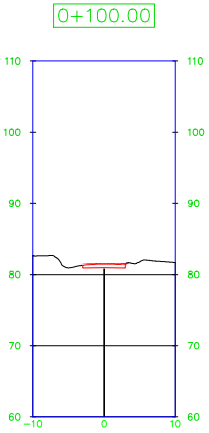
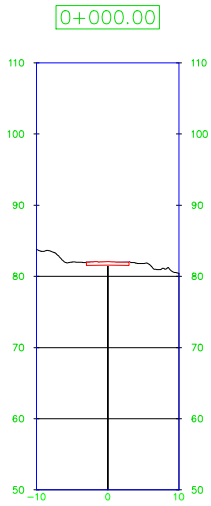
10.11 – memória de Cálculo Pavimentação




| | | | |
|---|---------------------------|--|----------------|
| | | | |
| EMISSÃO INICIAL | | | 14-12-2021 |
| OBSERVAÇÕES | | VISTO | DATA |
|  | | C&D Topografia e Projetos Av. Alvi Azul, 333 - Apto 809 T4, São Vendelino - Bento Gonçalves/RS FONE: (054) 99671-0908 - WWW.CDENGENHARIA.COM.BR | |
| PROJETO Pavimentação Linha Trombudo | | | |
| PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | | | |
| LOCAL DA OBRA VALE DO SOL/RS | | | |
| RESP. TÉCNICO KLEBER ADÃO LEMES COLLA01511869 011 16.09.94 - 43907 | | PROPRIETÁRIO MAIQUEL EVANDRO LAUREANO SILVA01502037050 16.09.94 - 43907 | |
| KLEBER ADÃO LEMES COLLA - CREA RS243889 | | PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | |
| ASSUNTO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO | | PRANCHA ÚNICA | |
| DATA DEZ 2021 | ESCALA INDICADA | DESENHO KLEBER COLLA | ARQUIVO |

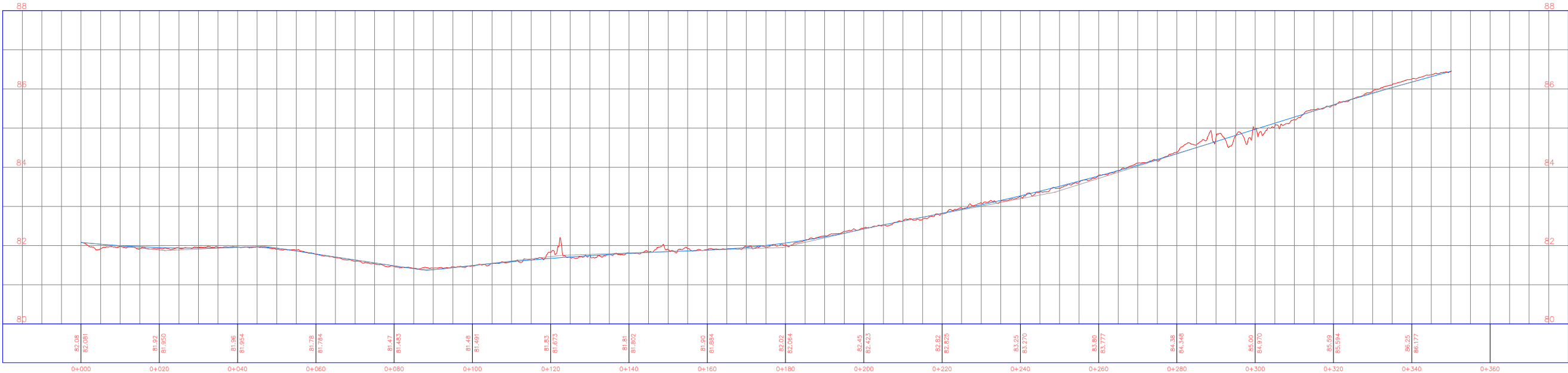



| | | |
|--|--|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| EMISSÃO INICIAL | | 14-12-2021 |
| OBSERVAÇÕES | | VISTO DATA |
| <div><div><div>C&D C&D TOPOGRAFIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO</div></div><div>Av. Alvi Azul, 333 - Apto 809 T4, São Vendelino - Bento Gonçalves/RS FONE: (054) 99671-0908 - WWW.CDENGENHARIA.COM.BR</div></div> | | |
| PROJETO Pavimentação Linha Trombudo | | |
| PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | | |
| LOCAL DA OBRA VALE DO SOLRS | | |
| RESP. TÉCNICO | <div><div><div>KLEBER ADÃO - Assinado eletronicamente LEMES COLLA-0151186 COLLA-0151186/0011 9011 Data: 2022.08.01 Assinado por: KLEBER ADÃO</div><div>KLEBER ADÃO LEMES COLLA - CREA RS243889</div></div></div> | <div><div>PROPRIETÁRIO</div><div>MANOEL EVANDRO LAUREANO SILVA-01502037050 Data: 2022.10.10 13:54:44 -03'00'</div><div>Assinado eletronicamente por: MANOEL EVANDRO LAUREANO SILVA-01502037050 Data: 2022.10.10 13:54:44 -03'00'</div></div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL</div> |
| ASSUNTO PROJETO GEOMÉTRICO | | PRANCHA |
| DATA | ESCALA | DESENHO |
| DEZ 2021 | INDICADA | KLEBER COLLA |
| | | ARQUIVO |
| | | ÚNICA |

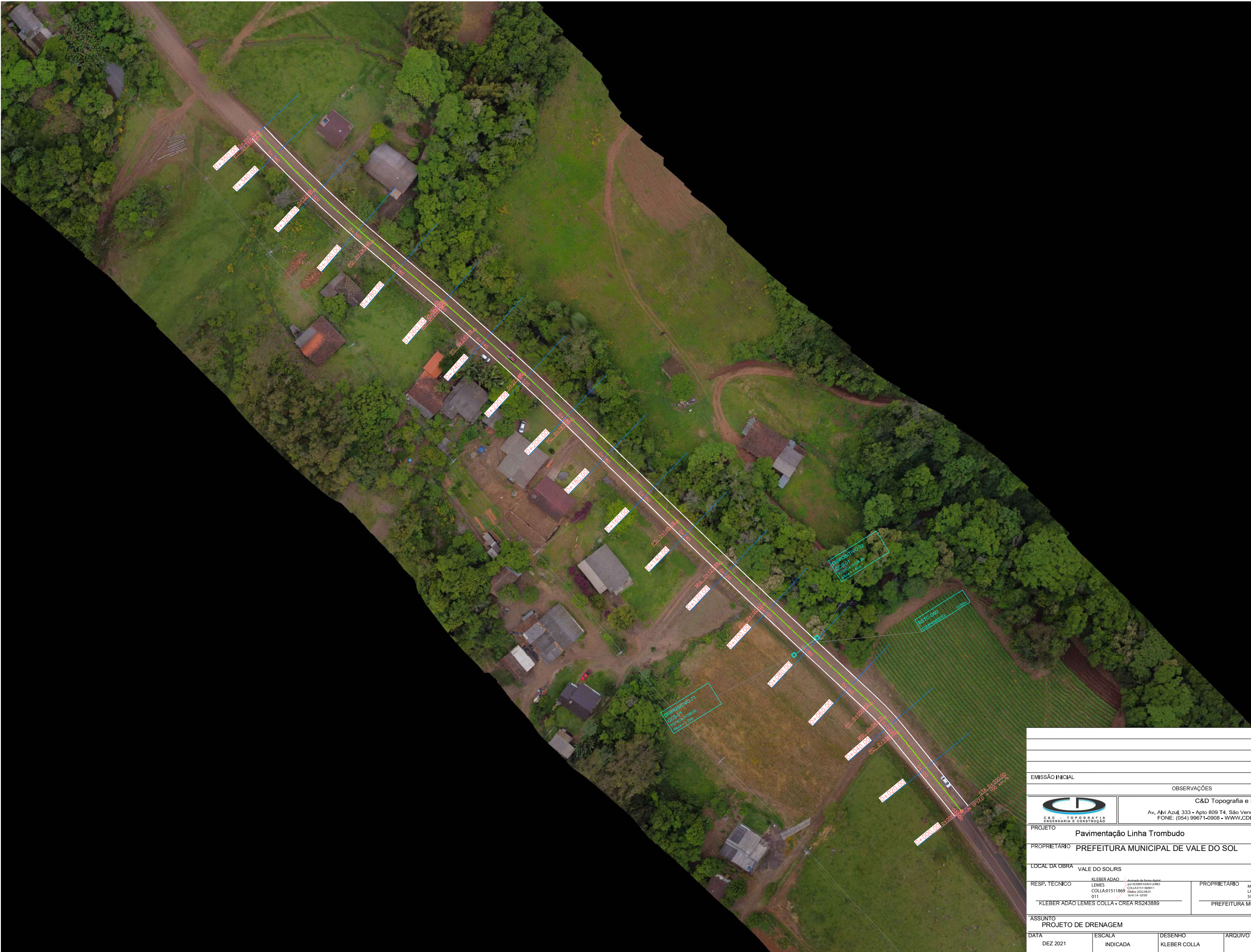


| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| EMISSÃO INICIAL | | 14-12-2021 | |
| OBSERVAÇÕES | | VISTO | DATA |
|  | | C&D Topografia e Projetos | |
| PROJETO | | Av. Alvi Azul, 333 - Apto 809 T4, São Vendelino - Bento Gonçalves/RS FONE: (054) 99671-0908 - WWW.CDENGENHARIA.COM.BR | |
| PROPRIETÁRIO | | Pavimentação Linha Trombudo | |
| LOCAL DA OBRA | | VALE DO SOL/RS | |
| RESP. TÉCNICO | KLEBER ADÃO LEMES COLLA01511869011 Data: 2022.08.01 16:40:38 03797 | PROPRIETÁRIO | MAIQUEL EVANDRO LAUREANO COLLA01502037050 Data: 2023.10.10 13:55:23 03797 |
| KLEBER ADÃO LEMES COLLA - CREA RS243889 | | PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | |
| ASSUNTO | | PRANCHA | |
| PROJETO DE TERRAPLENAGEM - SEÇÕES TRANSVERSAIS | | ÚNICA | |
| DATA | ESCALA | DESENHO | ARQUIVO |
| DEZ 2021 | INDICADA | KLEBER COLLA | |

eixo (1) PROFILE



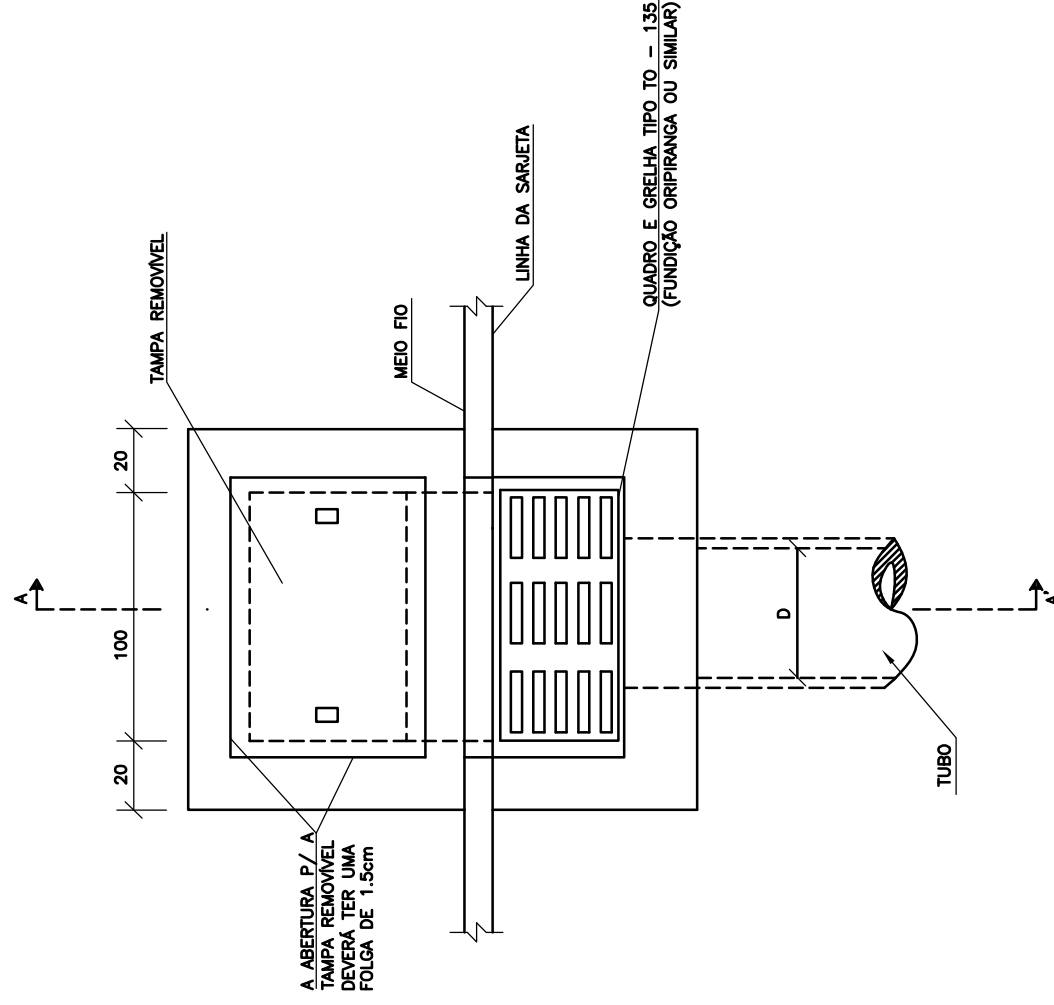
| | | |
|--|--|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| EMISSÃO INICIAL | | 14-12-2021 |
| OBSERVAÇÕES | | VISTO DATA |
| <div><div><div>C&D TOPOGRAFIA ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO</div></div><div>Av. Alvi Azul, 333 - Apto 809 T4, São Vendelino - Bento Gonçalves/RS FONE: (054) 99671-0908 - WWW.CDENGENHARIA.COM.BR</div></div> | | |
| PROJETO Pavimentação Linha Trombudo | | |
| PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | | |
| LOCAL DA OBRA VALE DO SOLRS | | |
| RESP. TÉCNICO | <div><div>KLEBER ADÃO LEMES COLLA01511869-011</div><div><small>Assinatura de forma digital COLLA01511869-011 164056-0300</small></div></div> | <div><div>PROPRIETÁRIO MAIQUEL EVANDRO LAUREANO SILVA01502037050</div><div><small>Assinatura de forma digital por MAIQUEL EVANDRO LAUREANO SILVA01502037050 Data: 2021-10-10 13:08:01 -03'00'</small></div></div> |
| KLEBER ADÃO LEMES COLLA - CREA RS243889 | | PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL |
| ASSUNTO PROJETO DE TERRAPLENAGEM - PERFIL LONGITUDINAL | | PRANCHA |
| DATA | ESCALA | DESENHO |
| DEZ 2021 | INDICADA | KLEBER COLLA |
| | | ARQUIVO |
| | | ÚNICA |



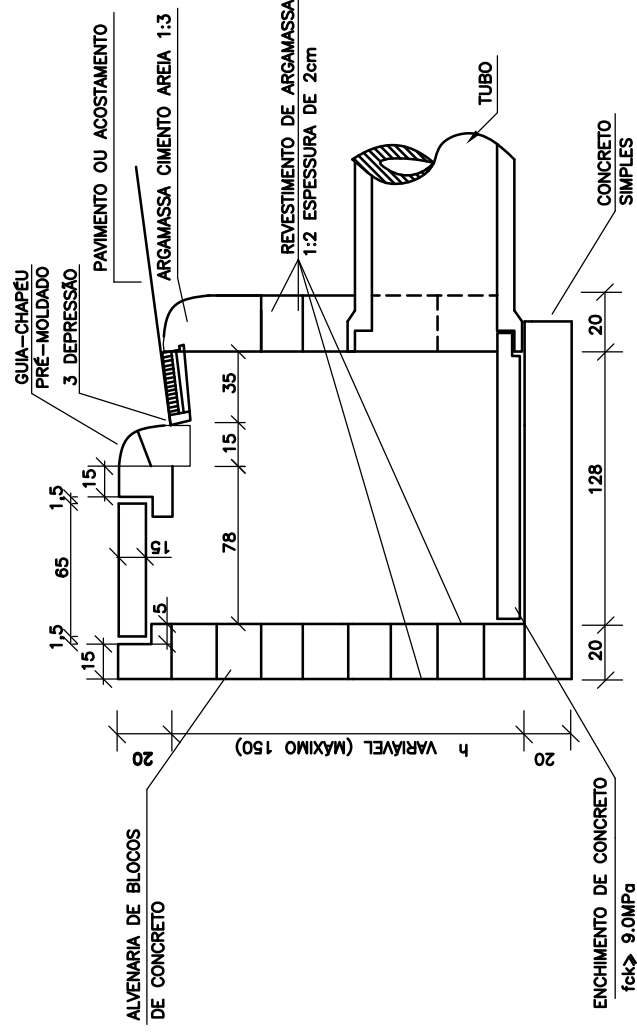
| | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|--|--|--|--|--|
| EMISSÃO INICIAL | | OBSERVAÇÕES | | VISTO | | DATA | |
| | | | | | | 14-12-2021 | |
| C&D Topografia e Projetos | | Av. Alvi Azul, 333 - Apto 809 T4, São Vendelino - Bento Gonçalves/RS | | FONE: (054) 99671-0908 - WWW.CDGENHARIA.COM.BR | | | |
| PROJETO | | Pavimentação Linha Trombudo | | | | | |
| PROPRIETÁRIO | | PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | | | | | |
| LOCAL DA OBRA | | VALE DO SOL | | | | | |
| RESP. TÉCNICO | | KLEBER ADÃO LEMES COLLA 01511869 011 KLEBER ADÃO LEMES COLLA - CREA RS243889 | | PROPRIETÁRIO | | MAQUELEVANDRO LAUREANO SILVA 01502037050 PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | |
| ASSUNTO | | PROJETO DE DRENAGEM | | | | PRANCHA | |
| DATA | | DEZ 2021 | | ESCALA | | INDICADA | |
| DESENHO | | KLEBER COLLA | | ARQUIVO | | ÚNICA | |

BOCAS DE LOBO COMBINADAS - CHAPÉU E GRELHA SIMPLES

PLANTA



CORTE CC'



QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO

| CÓDIGO | h | ALVENARIA BLOCOS DE CONCRETO | ARGAMASSA 1:3 (m³) | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO fck ≥15MPa (m³) | CONCRETO fck ≥22MPa (m³) |
|--------|-----|------------------------------------|--------------------------|----------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| BLC01 | 100 | 6,37 | 0,11 | 6,60 | 15,1 | 0,460 | 0,110 |
| BLC02 | 150 | 9,43 | 0,16 | 6,60 | 15,1 | 0,460 | 0,110 |

NOTAS:
1- Dimensões em cm;

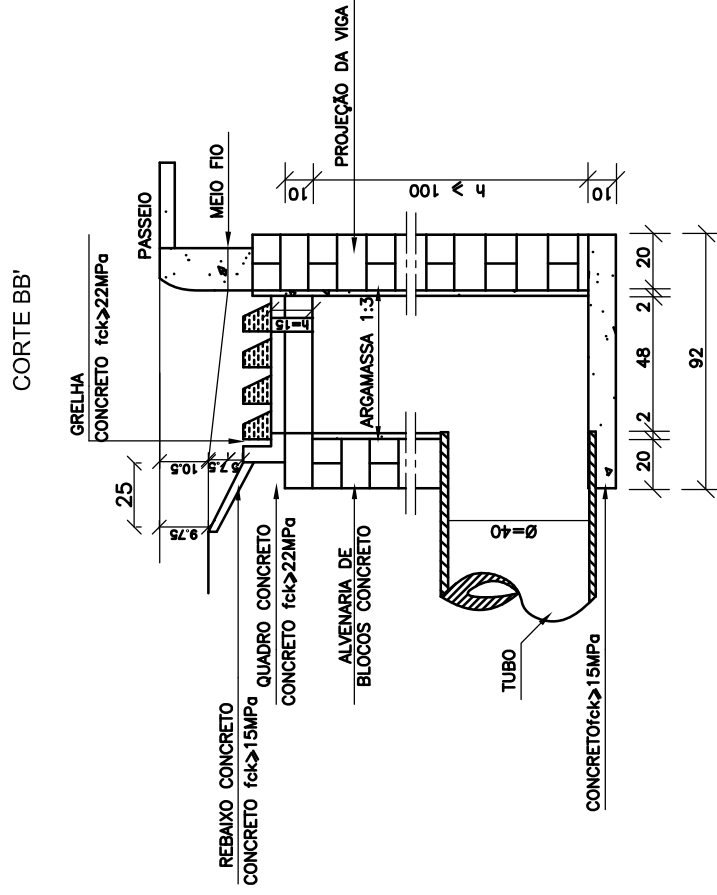
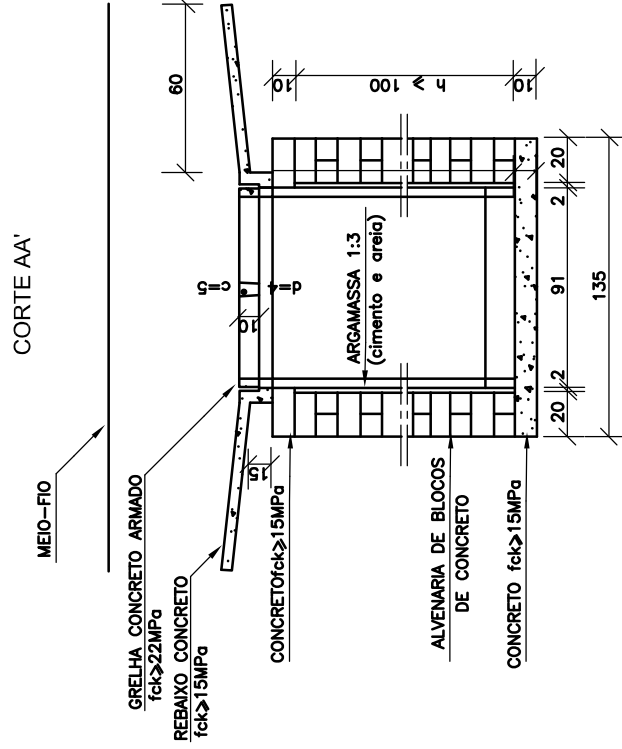
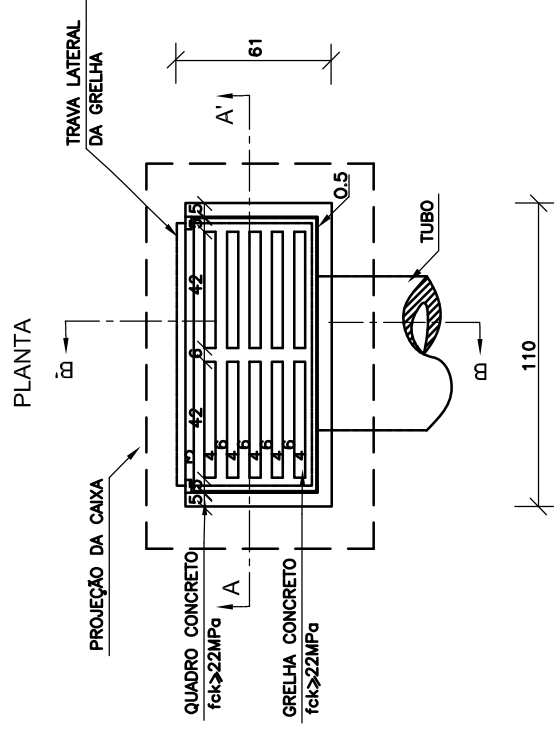
MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

BOCAS DE LOBO COMBINADAS—CHAPÉU E GRELHA SIMPLES

ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESEN 5.2

BOCAS-DE-LOBO SIMPLES COM GRELHA DE CONCRETO



QUANTIDADES MÉDIAS PARA UMA BOCA DE LOBO E ACESSÓRIOS

| CÓDIGO | h | ALVEIARIA DE BLOCOS DE CONCRETO (m ²) | ARGAMASSA 1:3 (m ³) | FORMAS (m ²) | AÇO (kg) | CONCRETO fck ≥15MPa (m ³) | CONCRETO fck ≥22MPa (m ³) |
|--------|-----|--|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|---|---|
| BL501 | 100 | 3,81 | 0,06 | 3,10 | 4,10 | 0,250 | 0,060 |
| BL502 | 150 | 5,68 | 0,09 | 3,10 | 4,10 | 0,250 | 0,060 |
| BL503 | 200 | 7,55 | 0,12 | 3,10 | 4,10 | 0,250 | 0,060 |
| BL504 | 250 | 9,42 | 0,15 | 3,10 | 4,10 | 0,250 | 0,060 |

NOTAS:

- 1 - Dimensões em cm;
- 2 - As quantidades apresentadas incluem a grelha e o rebaixo de concreto;

MT

MT DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT

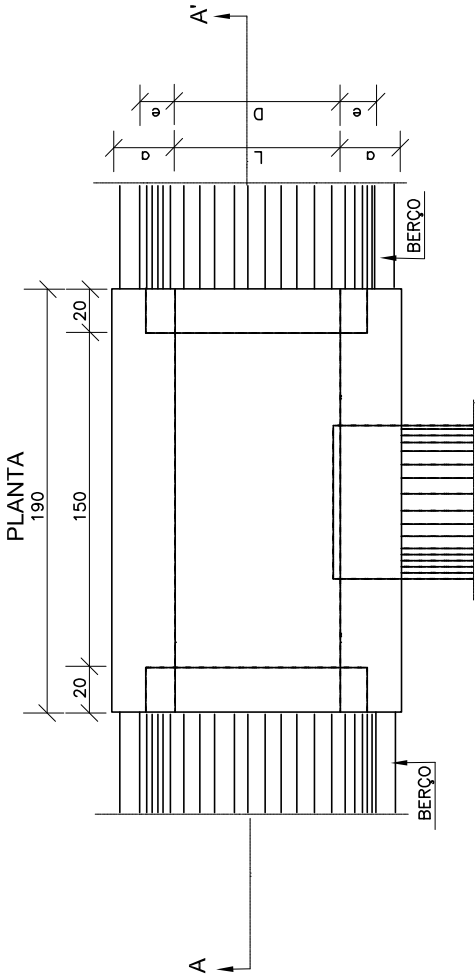
PR

BOCAS-DE-LOBO SIMPLES COM GRELHA DE CONCRETO

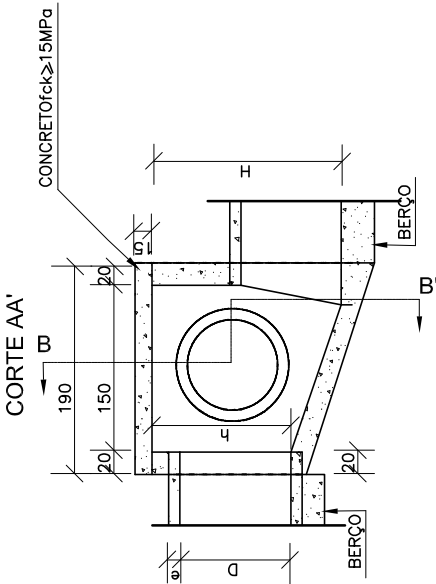
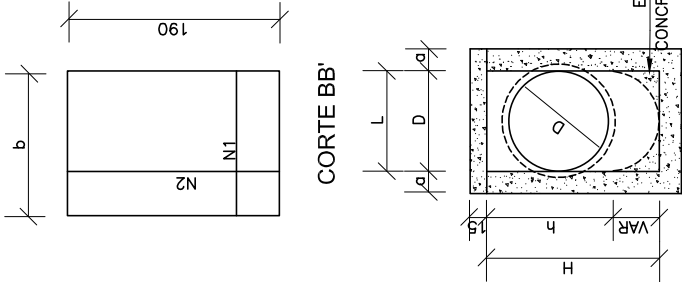
ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DESENHO 5.3

CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP



TAMPA DA CAIXA

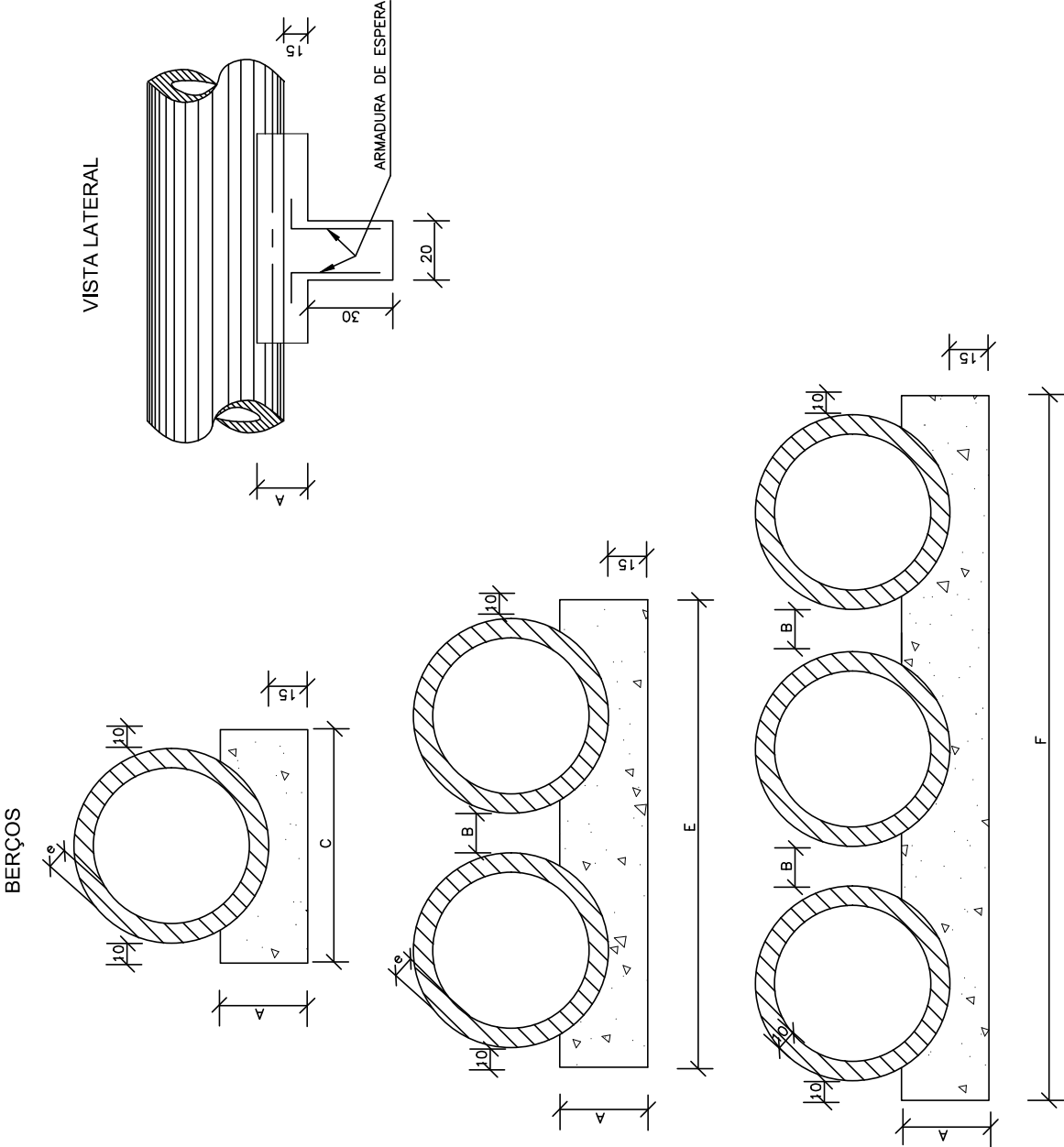


| TABELA DE ARMADURAS DA TAMPA | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--|
| Ø | N1 | | | | | N2 | | | |
| | QUANT. | DIAM. | COMP. | ESPAÇ. | QUANT. | DIAM. | COMP. | ESPAÇ. | |
| 40 | 11 | 6,3 | 95 | 20 | 8 | 4,0 | 185 | 15 | |
| 60 | 11 | 6,3 | 95 | 20 | 8 | 4,0 | 185 | 15 | |
| 80 | 11 | 6,3 | 125 | 20 | 14 | 4,0 | 185 | 10 | |
| 100 | 14 | 6,3 | 145 | 15 | 16 | 4,0 | 185 | 10 | |
| 120 | 17 | 6,3 | 165 | 12,5 | 10 | 6,3 | 185 | 20 | |
| 150 | 17 | 6,3 | 195 | 12,5 | 17 | 6,3 | 185 | 12,5 | |

| CÓDIGO | DIMENSÕES | | | | | QUANTIDADES | | | |
|--|---|-----|----|-----|-----|-------------|-------------|----------|---------------|
| | D | L | a | b | h | H | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO (m³) |
| | CAIXAS SEM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA | | | | | | | | |
| CLP01 | 40 | 60 | 20 | 100 | 80 | 80 | 11,93 | 4,1 | 1,410 |
| CLP02 | 60 | 60 | 20 | 100 | 80 | 80 | 11,93 | 4,1 | 1,350 |
| CLP03 | 80 | 60 | 25 | 130 | 100 | 100 | 15,71 | 6,0 | 1,940 |
| CLP04 | 100 | 100 | 25 | 150 | 130 | 130 | 20,57 | 8,0 | 2,440 |
| CLP05 | 120 | 120 | 25 | 170 | 150 | 150 | 24,65 | 11,6 | 2,820 |
| CLP06 | 150 | 150 | 25 | 200 | 180 | 180 | 32,70 | 16,2 | 3,410 |
| CAIXAS COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 50cm | | | | | | | | | |
| CLP07 | 40 | 60 | 20 | 100 | 80 | 130 | 14,43 | 4,1 | 1,680 |
| CLP08 | 60 | 60 | 20 | 100 | 80 | 130 | 14,43 | 4,1 | 1,610 |
| CLP09 | 80 | 80 | 25 | 130 | 100 | 150 | 18,46 | 6,0 | 2,270 |
| CLP10 | 100 | 100 | 25 | 150 | 130 | 180 | 23,52 | 8,0 | 2,790 |
| CLP11 | 120 | 120 | 25 | 170 | 150 | 200 | 27,80 | 11,6 | 3,200 |
| CLP12 | 150 | 150 | 25 | 200 | 180 | 230 | 34,82 | 16,2 | 3,820 |
| CAIXAS COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 100cm | | | | | | | | | |
| CLP13 | 40 | 60 | 20 | 100 | 80 | 180 | 16,93 | 4,1 | 1,960 |
| CLP14 | 60 | 60 | 20 | 100 | 80 | 180 | 16,93 | 4,1 | 1,900 |
| CLP15 | 80 | 80 | 25 | 130 | 100 | 200 | 21,21 | 6,0 | 2,630 |
| CLP16 | 100 | 100 | 25 | 150 | 130 | 230 | 26,47 | 8,0 | 3,190 |
| CLP17 | 120 | 120 | 25 | 170 | 150 | 250 | 30,95 | 11,6 | 3,620 |
| CLP18 | 150 | 150 | 25 | 200 | 180 | 280 | 38,27 | 16,2 | 4,290 |

NOTAS:
1 - Dimensões em cm;
2 - Bitola em aço CA-60;
3 - Recobrimento das armaduras 2,5cm;

BERÇOS PARA ASSENTAMENTOS DE BUEIROS



VISTA LATERAL

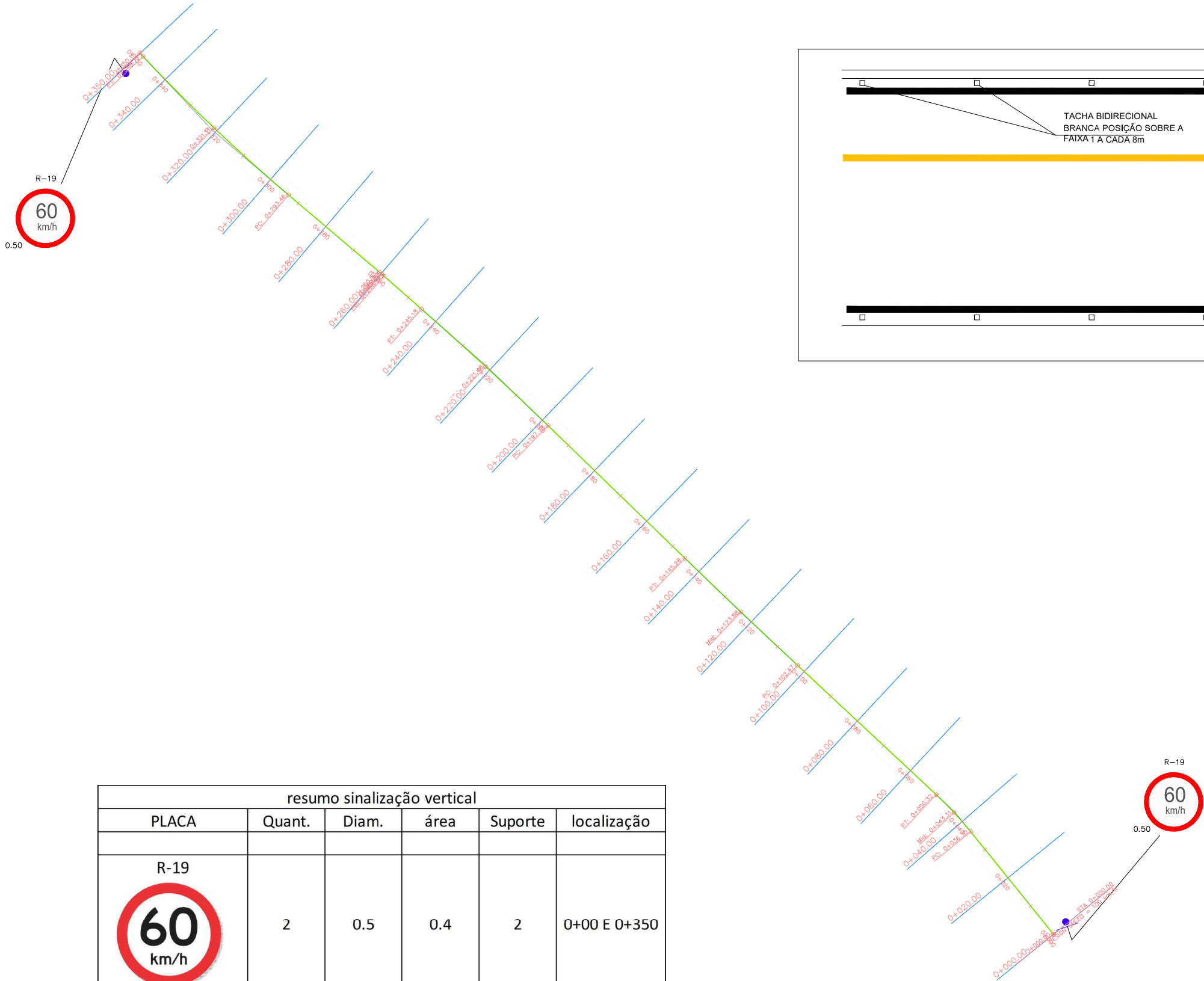
| QUADRO DE DIMENSÕES (cm) | | | | | | | |
|--------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|--|
| DIÂMETRO | A | B | C | E | F | e | |
| 40 | 25 | 20 | 72 | — | — | 6 | |
| 60 | 30 | 20 | 96 | — | — | 8 | |
| 80 | 35 | 20 | 120 | 240 | — | 10 | |
| 100 | 40 | 25 | 144 | 293 | 442 | 12 | |
| 120 | 45 | 30 | 166 | 342 | 518 | 13 | |
| 150 | 50 | 30 | 198 | 406 | 614 | 14 | |


| QUANTIDADES UNITÁRIAS DOS DENTES | | | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| DIÂMETRO (cm) | SIMPLES | | DÚPLO | | TRÍPLO |
| | CONCRETO (m³) | ARMADURA (kg) | CONCRETO (m³) | ARMADURA (kg) | CONCRETO (m³) |
| 40 | 0,029 | 0,500 | — | — | — |
| 60 | 0,038 | 0,500 | — | — | — |
| 80 | 0,048 | 0,750 | 0,096 | 1,250 | — |
| 100 | 0,058 | 0,750 | 0,115 | 1,500 | 0,173 |
| 120 | 0,066 | 1,000 | 0,133 | 1,750 | 0,199 |
| 150 | 0,079 | 1,000 | 0,158 | 2,000 | 0,238 |

| QUANTIDADES POR METRO LINEAR DE BERÇO | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| DIÂMETRO (m) | SIMPLES | | DÚPLO | | TRÍPLO |
| | CONCRETO (m³) | FORMA (m²) | CONCRETO (m³) | FORMA (m²) | CONCRETO (m³) |
| 40 | 0,151 | 0,50 | — | — | — |
| 60 | 0,225 | 0,60 | — | — | — |
| 80 | 0,308 | 0,70 | 0,616 | 0,70 | — |
| 100 | 0,402 | 0,80 | 0,824 | 0,80 | 1,246 |
| 120 | 0,499 | 0,90 | 1,044 | 0,90 | 1,588 |
| 150 | 0,644 | 1,00 | 1,338 | 1,00 | 2,033 |

- NOTAS:
- 1 – Dimensões em cm.
 - 2 – Os dentes deverão ser construídos em todos os bueiros cuja declividade de instalação seja superior a 4% e ser espaçados de cinco em cinco metros na projeção horizontal;
 - 3 – Nos dentes serão colocadas armaduras de espera: 2 feros de 6,3mm a cada 50 com comprimento de 50;
 - 4 – Utilizar nos berços concreto ciclópico $f_{ck} > 20MPa$;

| | | |
|--|--|-------------|
| MT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT | IPR |
| BERÇOS PARA ASSENTAMENTO DE BUEIROS | | |
| ALBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM | | DESENHO 6.1 |



| resumo sinalização vertical | | | | | |
|---|--------|-------|------|---------|--------------|
| PLACA | Quant. | Diam. | área | Suporte | localização |
| R-19  | 2 | 0.5 | 0.4 | 2 | 0+00 E 0+350 |
| Total | | 0.4 | 2 | | |

| | | | | |
|--|--------------------|--|---------|------------------|
| EMISSÃO INICIAL | | OBSERVAÇÕES | VISTO | DATA |
| 14-12-2021 | | | | |
| C&D Topografia e Projetos | | | | |
| Av. Alvi Azul, 333 - Apto 809 T4, São Vendelino - Bento Gonçalves/RS FONE: (054) 99671-0908 - WWW.CDENGENHARIA.COM.BR | | | | |
| PROJETO Pavimentação Linha Trombudo | | | | |
| PROPRIETÁRIO PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | | | | |
| LOCAL DA OBRA VALE DO SOLRS | | | | |
| RESP. TÉCNICO KLEBER ADÃO LEMES COLLA-01511869 CREA-RS-243889 | | PROPRIETÁRIO MAIQUEL EVANDRO LAUREANO SILVA-01502037050 PREFEITURA MUNICIPAL DE VALE DO SOL | | |
| ASSUNTO PROJETO DE SINALIZAÇÃO | | | | |
| DATA DEZ 2021 | ESCALA INDICADA | DESENHO KLEBER COLLA | ARQUIVO | PRANCHA ÚNICA |