



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

PROJETO EXECUTIVO DE
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

OBRA Nº 16
ACESSO À ALTO SURUVI

INÍCIO: INTERSEÇÃO COM A RODOVIA PRESIDENTE JOÃO GOULART / BR 153 KM
100+840,00 (ESTACA 0+0,00 PP)

TÉRMINO: DEFRONTE A IGREJA LINHA ALTO SURUVI (ESTACA 126+12,50 PF)

EXTENSÃO: 2.532,50 metros

VOLUME I
MEMORIAL DESCRITIVO

JANEIRO/2026

SUMÁRIO

1. INFORMATIVO DO PROJETO

- 1.1. Dados contratuais
- 1.2. Estudos e Projetos

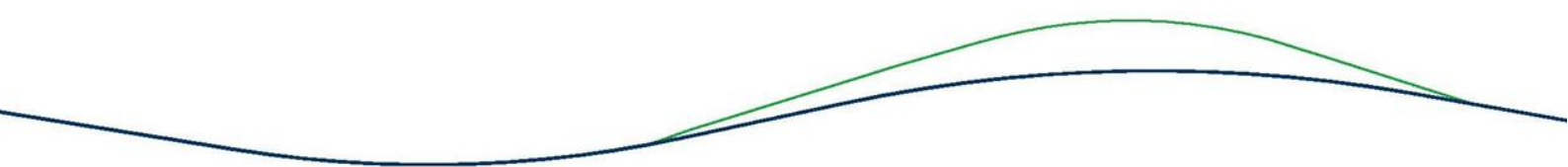
2. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

- 2.1. Considerações

3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

4. PROJETO DE INFRAESTRUTURA

- 4.1. Considerações
- 4.2. Estudo Topográfico
 - 4.2.1. Procedimento Adotado
 - 4.2.2. Topografia, georreferenciamento e aerofotogramétrico
 - 4.2.3. Monografia das Estações geodésicas de referência
- 4.3. Estudo Geotécnico
 - 4.3.1. Boletim de Sondagem e Ensaios de Solo
 - 4.3.2. Materiais de construção
- 4.4. Estudo Hidrológico
 - 4.4.1. Coleta de dados
 - 4.4.2. Determinações das vazões dos bueiros
 - 4.4.3. Procedimento Metodológico
 - 4.4.4. Resultados Obtidos
- 4.5. Estudo de Tráfego
 - 4.5.1. Caracterização do tráfego
 - 4.5.2. Classificação
 - 4.5.3. Cálculo do Número de operações por eixo padrão - N
- 4.6. Projeto Geométrico
 - 4.6.1. Classificação
 - 4.6.2. Traçado e Geometria
 - 4.6.3. Elementos geométricos
- 4.7. Projeto de Terraplanagem e Obras de Contenção
 - 4.7.1. Metodologia adotada para Terraplanagem e Obras de Contenção
 - 4.7.2. Seções transversais
 - 4.7.3. Elementos gráficos e quantitativos

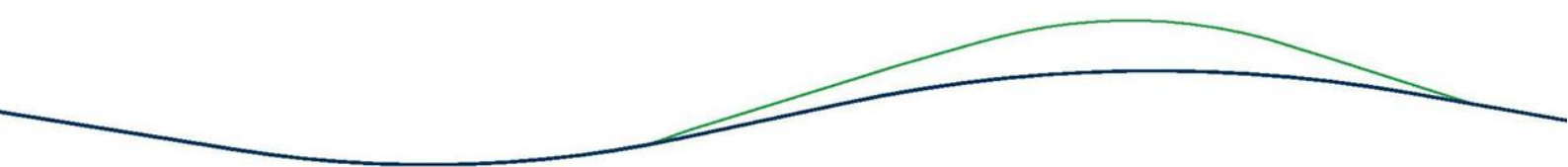


- 4.8. Projeto de Drenagem e Obras de arte corrente
 - 4.8.1. Metodologia adotada
 - 4.8.2. Resultados obtidos
- 4.9. Projeto de Pavimentação
 - 4.9.1. Dimensionamento
 - 4.9.2. Resultados obtidos
- 4.10. Projeto de Obras Complementares
 - 4.10.1. Considerações
 - 4.10.2. Metodologia Adotada
 - 4.10.3. Resultados Obtidos
- 4.11. Projeto de Sinalização Viária e Sinalização Provisória de Obra
 - 4.11.1. Considerações
 - 4.11.2. Sinalização Horizontal
 - 4.11.3. Sinalização Vertical
 - 4.11.4. Sinalização de Obra
 - 4.11.5. Resultados Obtidos

5. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

6. ANEXOS

- 6.1. Monografias geodésicas
- 6.2. Sondagens e Relatórios
- 6.3. Croqui de localização dos materiais
- 6.4. Estudo Hidrológico



1. INFORMATIVO DO PROJETO

1.1. Dados contratuais

A empresa Greide Engenharia vem pelo presente apresentar a Prefeitura Municipal do Município de Concórdia o **“PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA”**, objeto do Contrato nº 79/2025:

Dados Contratuais:

Cliente: Prefeitura Municipal de Concórdia - SC

Concorrência nº: 2/2025

Contrato nº: 79/2025

Prazo de Execução: 450 dias

Prazo de Vigência: 31/12/2026

Ordem de Início: 25 de junho de 2025

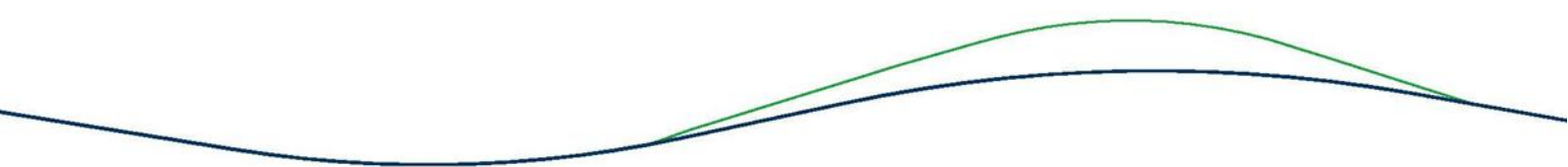
Objeto do Serviço:

“Prestação de serviço técnico de engenharia para elaboração de projeto executivo de pavimentação asfáltica, englobando levantamentos topográficos, estudos técnicos, estudos ambientais, projetos de terraplanagem, contenções, drenagem pluvial, obras de arte correntes, pontes, passeios e sinalização viária para diversas estradas do interior, localizado neste Município.”

1.2. Estudos e Projetos

O **PROJETO EXECUTIVO** para as diversas estradas do interior será constituído pelos seguintes elementos:

- Levantamento planialtimétrico e cadastral;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplanagem;
- Projeto de Drenagem e OACs;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Obras de contenção;
- Projeto de Sinalização;
- Projeto de urbanismo e acessibilidade;
- Projeto de Pontes;
- Memorial Descritivo;
- Orçamento discriminado/Caderno de composições/Cronograma;
- Autorização de Corte/Supressão;
- Licenciamento ambiental (LAP/LAI/AUA e outros).



2. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

2.1. Considerações

Este caderno contempla o “**PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO ACESSO À ALTO SURUVI**”, localizado no município de Concórdia/SC, perfazendo uma total de 2.532,50 metros de extensão composto pelo seguinte segmento:

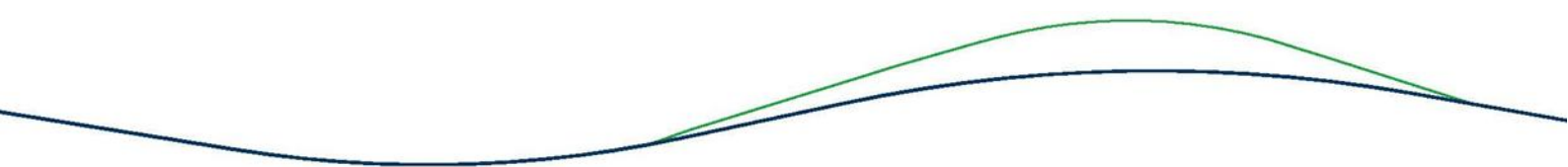
❖ ACESSO À ALTO SURUVI

- Início: Interseção com a Rodovia Presidente João Goulart / BR 153 KM 100+840,00 (Estaca 0+0,00);
- Término: Defronte a Igreja Linha Alto Suruvi (Estaca 126+12,50).

A apresentação se dará da seguinte forma:

- **Volume I – Memorial Descritivo**
 - Memorial Descritivo dos Estudos e Projetos realizados.
- **Volume II – Projeto de Execução**
 - Plantas, perfil longitudinal, terraplenagem e obras de contenção, drenagem e obras de arte corrente, e pavimentação, sinalização viária e sinalização de obra, seções transversais, seção tipo, notas de serviço de locação, inclusive detalhes construtivos dos respectivos projetos, necessários a execução da Obra.
- **Volume III – Orçamento, Cronograma e Especificações Técnicas**
 - Memória de Cálculo
 - Orçamento;
 - Composições e cotações;
 - Cronograma físico-financeiro;
 - Especificações Técnicas.
- **Volume IV – Estudos e Projetos Ambientais**
 - Licenciamento/ Autorização ambiental.

Assim, apresentamos neste caderno o **VOLUME I – MEMORIAL DESCRITIVO** do “PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO ACESSO À ALTO SURUVI”.



3. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

— TRECHO PROJETADO

IVETE MARIA MAURISENZ ANDREAZZA
CREA/SC Nº 049344-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA
CNPJ Nº 83.024.257/0001-00



HAVENDO DIVERGÊNCIA ENTRE COTA
E ESCALA, PREVALECERÁ A COTA

ESCALA SEM ESCALA DATA JULHO/2025

FORMATO A3 (297x420mm)

ARQUIVO 16_ALT-SUC-LOC-R00

REVISÃO	ALTERAÇÃO	DESENHO	DATA
00	EMIÇÃO INICIAL	EQUIPE TÉCNICA	07/2025
CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA			
REFERÊNCIA PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA			
PROJETO MAPA DE LOCALIZAÇÃO			
OBRA Nº 16			FOLHA
TRECHO: --			LOC 01 01
LOCALIZAÇÃO DO TRECHO			
INÍCIO: INTERSEÇÃO COM A RODOVIA PRESIDENTE JOÃO GOULART / BR 153 KM 100+840,00 (ESTACA 0+0,00)			
TÉRMINO: DEFRENTE A IGREJA LINHA ALTO SURUVI (ESTACA 126+14,00)			

4. PROJETO DE INFRAESTRUTURA

4.1. Considerações

Neste item apresentamos os levantamentos e estudos realizados, como também os projetos desenvolvidos para implantação de pavimentação asfálticas do “ACESSO À ALTO SURUVI”, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes são as seguintes:

- Estudo Topográfico;
- Estudo Geotécnico;
- Estudo de Tráfego;
- Estudo Hidrológico.
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplanagem e Obras de Contenção;
- Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Obras Complementares;
- Projeto de Sinalização.

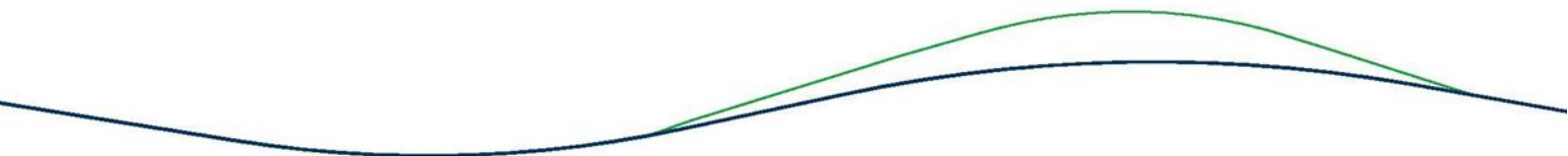
4.2. Estudo Topográfico

O desenvolvimento dos trabalhos de levantamento topográfico de campo consiste no que é normalmente adotado para levantamentos realizados por via terrestre para cadastro da situação existente ao longo do segmento da área a ser estudada.

4.2.1. Procedimento Adotado

Inicialmente foi efetuado o estudo topográfico que consistiu no levantamento da área objeto contratado, bem como, para a coleta de pontos georreferenciados, utilizou-se os equipamentos GPS RTK Trimble R8s, Drone DJI Phantom 4 Pro V2.0 e DJI Matrice 350 RTK, como também Estação total que compreendeu a captura das imagens nas áreas, cadastramento da área de abrangência da obra e o registro ordenado da área do entorno em que está inserido o Acesso Projetado, como cursos d'água, dispositivos de drenagem, cercas, muros e edificações existentes.

Os dados brutos dos aparelhos foram processados no escritório em softwares apropriados (Lidar360, Autocad Civil 3D, METASHAPE, Topograph e outros) que permitem com precisão a obtenção das imagens e elaboração da planta do Levantamento Planialtimétrico com os pontos cadastrados como cercas, poste de rede iluminação pública, cursos d'água/ribeirões, acessos particulares, etc, materializados em escalas apropriadas e a partir destes podem ser obtidos através de interpolações gráficas da área de intervenção do projetado.



4.2.2.Topografia, georreferenciamento e aerofotogramétrico

Com a realização dos serviços topográficos, aerofotogrametria, geoprocessamento, tratamento dos dados e restituição topográfica desenvolveu-se o levantamento planialtimétrico cadastral da área necessária a elaboração do projeto do Acesso Projetado, obtendo:

❖ ACESSO À ALTO SURUVI

- Início: Interseção com a Rodovia Presidente João Goulart / BR 153 KM 100+840,00 (Estaca 0+0,00);
- Término: Defronte a Igreja Linha Alto Suruvi (Estaca 126+12,50).
- Extensão Total: 2.532,50 m;
- Area Cadastral: 126.625,00 m².

4.2.3.Monografia das Estações geodésicas de referência

No item “6. Anexos”, subitem “6.1 Monografias geodésicas” são apresentadas as monografias dos marcos implantados na poligonal principal para o projeto.

4.3. Estudo Geotécnico

Os estudos geotécnicos visam à obtenção, através de sondagens e ensaios de caracterização do subleito para o parâmetro necessário para a determinação da composição das camadas de reforço estrutural do subleito e estrutural do pavimento projetado.

4.3.1.Boletim de Sondagem e Ensaios de Solo

Para o presente estudo adotaram-se como referência as instruções contidas na Instrução de Serviço para Estudo Geotécnico (IS nº 206), em vigência no DNIT e determinações do Termo de Referência do Edital.

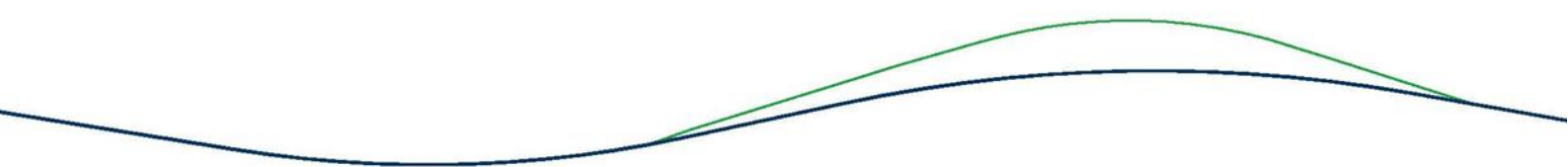
Foi elaborado um plano de sondagem para o trecho, analisando-se o projeto geométrico (planta e perfil) e as seções gabaritadas de terraplenagem.

Por meio das prospecções geotécnicas coletou-se as amostras do solo de fundação para realizar os ensaios de caracterização física e mecânica, como também sondagens a percussão.

Os ensaios realizados são descritos a seguir:

- Compactação – Método DNER – ME 129/94 e 162/94;
- Índice de Suporte Califórnia – Método DNER ME 049/94.

Apresentamos no item “6. Anexos”, subitem “6.2 Sondagens e Relatórios” os boletins de sondagem e relatórios realizados.



4.3.2. Materiais de construção

Os locais para obtenção dos materiais para aterro, recomposição de solos inservíveis, reforço de subleito e camada do pavimento foram obtidos com pesquisas realizadas na região em estabelecimentos comerciais e auxílio da Contratante.

Em relação aos materiais aplicados na obra é apresentado o croqui de localização das jazidas, pedreiras e usinas com ruas respectivas distâncias médias de transporte dos materiais aplicados na obra, as quais são orientativas, ficando a cargo da CONTRATADA a obtenção, liberação e operação das jazidas, pedreiras, usinas que lhe for mais conveniente para fornecimento de material necessário a implantação da obra, visto que estão contemplados nos itens da planilha de orçamento deste projeto o fornecimento e aplicação do material.

Como também a obtenção de licenças e autorizações dos bota-foras para depósito dos materiais proveniente dos cortes, remoções e rebaixos realizados ao longo da Via Projetada. Devendo a Contratada incluir nos custos indiretos os valores excedentes de transporte e demais serviços de obtenção de material que não estão contemplados na planilha.

Baseado nas informações e localização dos bota fora, portos de areias, jazidas, pedreiras, usinas, concreteiras e outras, obtivemos as distâncias médias de transporte – DMT, conforme apresentado no item “6. Anexos”, subitem “6.3, subitem “Croqui de Localização dos materiais”.

4.4. Estudo Hidrológico

A elaboração do Estudo Hidrológico tem como intuito à definição dos elementos necessários para o estudo de vazão dos dispositivos de drenagem através do dimensionamento hidráulico baseada nas bacias de contribuição dos deflúvios em que está inserido Acesso Projetado.

Com o propósito de se fazer a seleção das estruturas, lançou-se mão de elementos e dados suplementares fornecidos por: mapas aerofotogramétricos; estudos topográficos; cadastros dos bueiros existentes; inspeções de campo.

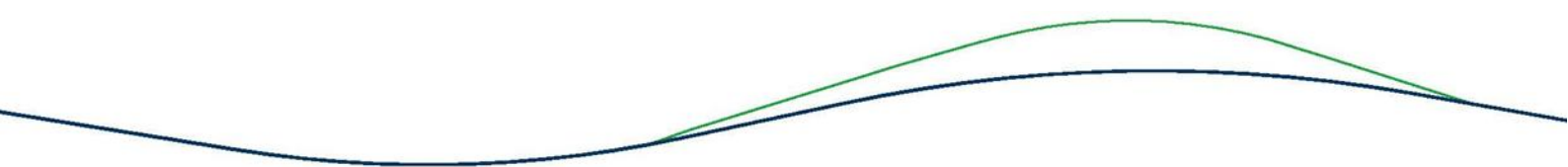
4.4.1. Coleta de dados

Como etapa inicial deste estudo desenvolveu-se o inventário dos dados hidrológicos existentes, com base em publicações de dados pluviométricos da região.

Para esta obra está sendo utilizada a equação de intensidade de precipitação obtida pela Revista de Brasileira de Recursos Hídricos (volume 19 n.4 – out/dez 2014,260-267) - Álvaro José Back:

ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA		LATITUDE			LONGITUDE		
CÓDIGO	MUNICÍPIO	GRAU	MIN	SEG	GRAU	MIN	SEG
2752005	Concordia	27	18	51	51	59	39

$$i = \frac{784,5 \times T^{0,147}}{(t + 9)^{0,70}}$$



Onde:

i = Intensidade de chuva, em mm/hora;

T = Período de retorno (anos);

t = Tempo de concentração da bacia (minutos)

4.4.2.Determinações das vazões dos bueiros

A descarga em uma determinada seção de estudo é função das características fisiográficas da bacia de contribuição.

Segundo Tucci (2004) e Souza Pinto (1973), ambos consideram o método racional plausível para áreas de 2 a 5 km², desta forma está sendo adotado para o cálculo das vazões de projeto de acordo com os seguintes critérios:

- Bacias com áreas até 2 km² (200 ha): Método Racional;
- Bacias com áreas superiores a 2 km²: Método do Hidrograma Unitário Triangular.

4.4.3.Procedimento Metodológico

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estabelecer uma correlação entre área e deflúvio para a bacia aplicando o Método Racional, visto que elas apresentam áreas inferiores a 5 km² (500 ha), que pressupõe a determinação das bacias de contribuição.

4.4.3.1. Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência para projetos rodoviários de cada dispositivo de drenagem foi fixado segundo o “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem”.

Espécie	Período de recorrência (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal) 25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal) 50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Assim sendo, o tempo de recorrência adotado para os dispositivos de drenagem superficial é de 10 anos e os bueiros tubulares e celulares é de 25 anos.

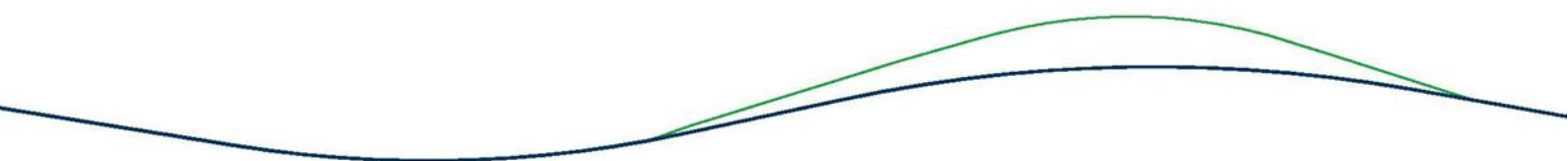
4.4.3.2. Tempo de Concentração

Apoiado nos mapas regionais foi possível estabelecer a demarcação das bacias de contribuição, e com base nesta delimitação foi possível definir os seguintes parâmetros:

A= Área de drenagem em hectares (1 km² = 100 ha)

L= Comprimento do talvegue mais extenso, em metros;

I= Declividade média do talvegue principal em percentual.



Para calcular o tempo de concentração está sendo utilizado a fórmula do DNOS.

$$T_c = \frac{10 \times A^{0,3} \times L^{0,2}}{K \times I^{0,4}}$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração, em minutos;

A= Área da bacia, em hectare;

L= Comprimento do talvegue principal, em metros;

I= Declividade do talvegue principal, em %;

k = Coeficiente tabelado em função das características do complexo solo/vegetação

Com base nas características do terreno, conforme descrito segue valor de “K”:

- Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção (k = 2,0);
- Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável (k = 3,0);
- Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média (k = 4,0);
- Terreno argiloso de vegetação média, pouca absorção (k = 4,5);
- Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção (k = 5,0);
- Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção (k = 5,5).

Para condições médias, com K= 4,5, resultou, na média, uma velocidade de 4,9 km/h para bacias pequenas e 5,7 km/h para bacias maiores, portanto aceitável para qualquer tamanho de bacia.

4.4.3.3. Coeficiente (C) de Escoamento Superficial (RUN-OFF)

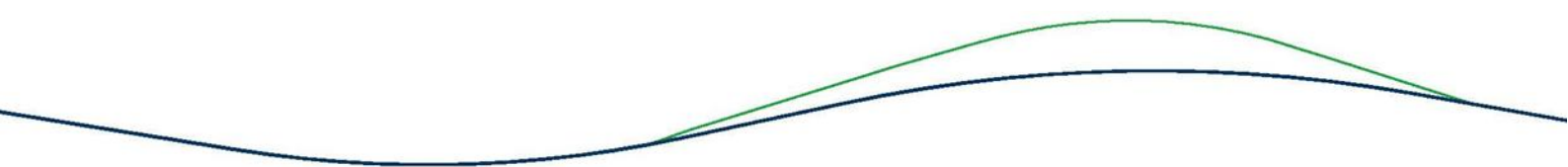
É a relação entre a quantidade de água que escoar superficialmente e a quantidade de água precipitada.

Este coeficiente representa os efeitos conjuntos, tanto das características físicas da bacia quanto da precipitação, interceptação e evaporação.

Para aplicação do método proposto, faz-se necessário fixar o coeficiente de escoamento devido às características físicas da superfície da bacia tais como; forma, declividade, comprimento do talvegue, rede de drenagem e formação do escoamento superficial representado pela Tabela 01 (Coeficiente “C”) a seguir:

Características da superfície	Coeficiente de escoamento
Revestimento de concreto de cimento portland	0,70 – 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 – 0,95
Revestimento primário	0,40 – 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 – 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 – 0,30
Taludes gramados	0,50 – 0,70
Prados e campinas	0,10 – 0,40
Áreas florestais	0,10 – 0,25
Terrenos cultivados em zonas altas	0,15 – 0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10 – 0,30

Tabela 01 - Coeficiente “C”. Fonte: DNIT.



4.4.3.4. Dimensionamento Hidráulico - Bueiros

Para dimensionamento do sistema de drenagem utilizou-se o Método Racional mediante ao emprego da expressão:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Onde:

Q = vazão em m³/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;

I = intensidade de precipitação em mm/h e;

A = área da bacia, em km².

4.4.3.5. Dimensionamento Hidráulico – Sarjetas/Valetas

a) Vazão de Contribuição

Para dimensionamento do sistema de drenagem utilizou-se o Método Racional mediante ao emprego da expressão:

$$Q_c = C \times i \times A / 360.000$$

Onde:

Q_c = vazão de contribuição em m³/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio;

i = intensidade de precipitação em cm/h;

A = área da bacia, em m².

b) Capacidade de vazão

Para verificação de capacidade máxima da sarjeta/valeta utiliza-se as equações abaixo:

$$Q_{val} = A \times V$$

Onde:

Q_{val} = capacidade de vazão da sarjeta/valeta em m³/s;

A = área molhada da sarjeta/valeta em m²;

V = velocidade da água em m/s.

c) Perímetro molhado - Sarjeta/Valeta Triangular

$$P = 2 \times (\text{raiz } (b / 2)^2 + h^2)$$

Onde:

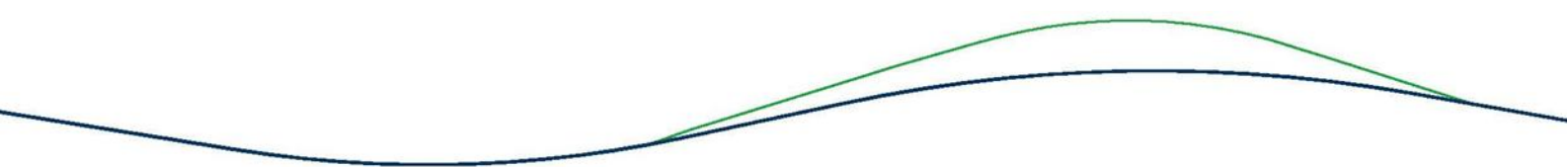
P = perímetro molhado da sarjeta/valeta em m;

b = largura da sarjeta/valeta em m;

h = altura da sarjeta/valeta em m.

d) Área molhada - Sarjeta/Valeta Triangular

$$A = b \times h / 2$$



Onde:

A = área molhada da sarjeta/valeta em m²;

b = largura da sarjeta/valeta em m;

h = altura da sarjeta/valeta em m.

e) Perímetro molhado - Sarjeta/Valeta Trapezoidal

$$P = 2 \times (\text{raiz } ((B - b) / 2)^2 + h^2) + b$$

Onde:

P = perímetro molhado da sarjeta/valeta em m;

B = largura superior da sarjeta/valeta em m;

b = largura inferior da sarjeta/valeta em m;

h = altura da sarjeta/valeta em m.

f) Área molhada - Sarjeta/Valeta Trapezoidal

$$A = (B + b) \times h / 2$$

Onde:

A = área molhada da sarjeta/valeta em m²;

B = largura superior da sarjeta/valeta em m;

b = largura inferior da sarjeta/valeta em m;

h = altura da sarjeta/valeta em m.

g) Raio hidráulico

$$Rh = A / P$$

Onde:

Rh = raio hidráulico em m;

A = área molhada da sarjeta/valeta em m²;

P = perímetro molhado da sarjeta/valeta em m.

h) Velocidade da água

$$V = (Rh^{2/3} \times (I^{1/2}) / n$$

Onde:

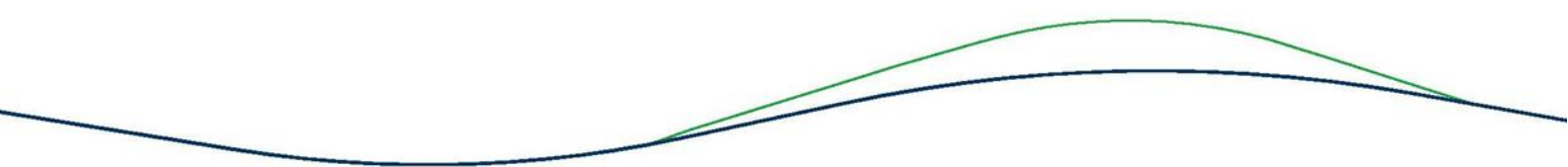
V = velocidade da água em m/s;

Rh = raio hidráulico em m;

I = declividade da sarjeta/valeta em m/m;

4.4.4. Resultados Obtidos

As vazões das bacias hidrológicas que incidem sobre o Acesso Projetado para dimensionamento dos bueiros e dispositivos superficiais estão representadas graficamente em plantas e materializadas nas planilhas, conforme apresentado no item “6. Anexos”, subitem “Estudo Hidrológico”.



4.5. Estudo de Tráfego

O Estudo de Tráfego objetiva determinar o volume e tipo de tráfego ocorrido, atual e futuro para o projeto de implantação considerado. Estes dados são fundamentais na determinação do tipo de seção transversal a ser adotada e da viabilidade do projeto de engenharia.

4.5.1. Caracterização do tráfego

A economia da cidade é fortemente baseada na agroindústria e agropecuária, incluindo a criação de suínos e aves e plantações de milho e soja em minifúndios, dito isto o Acesso Projetado, localizado em área rural, caracteriza-se como um acesso a várias localidades do interior do município de Concórdia, tendo como premissa sua pavimentação asfáltica que impacta significativamente na economia, mas especialmente proporcionando melhor qualidade de vida dos produtores da agroindústria e agropecuária, além de maior fluidez e segurança ao tráfego local.

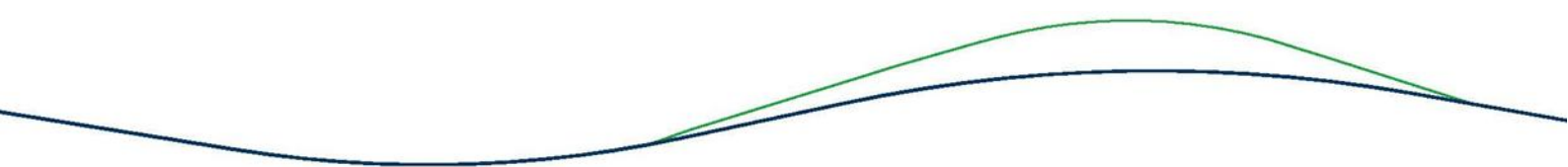
A determinação de um volume de tráfego para este acesso projetado, entre outros Acessos que tem características semelhantes, recebem anualmente um tráfego sazonal, pois está diretamente ligado ao produto é ao período de colheita, assim desta forma para fins de dimensionamento adotou-se os parâmetros a seguir.

Para classificação das vias em função do tráfego, da geometria e do uso do solo em torno delas está sendo utilizado como referência a Instrução de Projeto "IP-02 – Classificação de Vias", adotada pela Prefeitura do Município de São Paulo.

4.5.2. Classificação

As Vias/ Acessos a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimento, de acordo com tráfego previsto para elas, nos seguintes tipos:

- **Tráfego Leve:** Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos.
- **Tráfego Médio:** Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;
- **Tráfego Meio Pesado:** Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;
- **Tráfego Pesado:** Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos a 12 anos;
- **Tráfego Muito Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizada por número "N" típico superior a 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.
- **Faixa Exclusiva de Ônibus** - Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido), podendo ser classificadas em:



- • Faixa Exclusiva de Ônibus com volume Médio - onde é prevista a passagem de ônibus em número não superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 3×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos;
- • Faixa Exclusiva de Ônibus com volume Elevado - onde é prevista a passagem de ônibus em número superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" IP – 02/2004 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.

O Quadro 01 (Classificação das vias) resume os principais parâmetros de classificação da Vias pela função predominante, conforme referida diretriz:

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

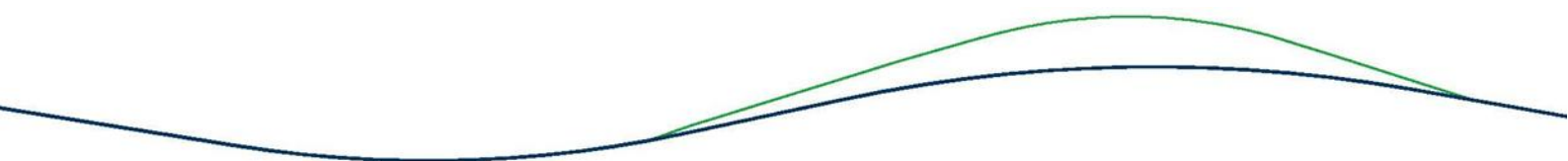
Quadro 01 – Classificação das vias. Fonte: IP-02.

Segundo Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais”, o Acesso Projetado enquadra-se como CLASSE IV caracterizada como Via Local/Coletora, em área rural com fluxo de veículos sazonal devido a agricultora e agropecuária local o Acesso projetado tem seu tráfego previsto como de TRÁFEGO MÉDIO.

4.5.3.Cálculo do Número de operações por eixo padrão - N

Em síntese com base nos volumes de tráfego previsto e no quadro apresentada anteriormente da Instrução de Projeto “IP-02 – Classificação de Vias” o Acesso Projetado tem tráfego definido como de TRÁFEGO MÉDIO, assim utilizaremos um número equivalente de operações - “N” de tráfego conforme segue:

$$N = 5,00 \times 10^5$$



4.6. Projeto Geométrico

A elaboração do Projeto Geométrico desenvolveu-se com apoio nos elementos levantados na fase de estudos topográficos, na Instrução de Serviço estabelecida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT) e nas orientações estabelecidas pela CONTRATANTE.

4.6.1. Classificação

As Vias/Acessos, conforme Lei Complementar Nº 21/2022 (27/07/2022) que “Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo urbano de Concórdia, Estado de Santa Catarina, e dá outras providências” em seu Anexo I – Mapa de macrozoneamento de uso e ocupação do solo, classifica Acesso Projetado como de localidade rural.

Desta forma com base no “Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais”, o Acesso Projetado enquadra-se como CLASSE IV – A, conforme Quadro 02 (Classe das vias) a seguir:

CLASSE		CARACTERÍSTICAS	CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA
O		Via expressa Controle total de acessos	Decisão Administrativa
I	A	Pista Dupla Controle Parcial de acessos	Os volumes de tráfego previstos ocasionarem níveis de serviço em rodovia de pista simples inferiores aos níveis C ou D.
	B	Pista Simples Controle parcial de acesso	Volume horário de projeto (VMH) > 200. Volume Médio Diário (VMD) > 1400.
II		Pista Simples	V M D – 700 a 1400 veículos
III		Pista Simples	V M D – 300 a 700 veículos
IV	A	Pista Simples	V M D – 50 a 300 veículos
	B	Pista Simples	V M D < 50 veículos

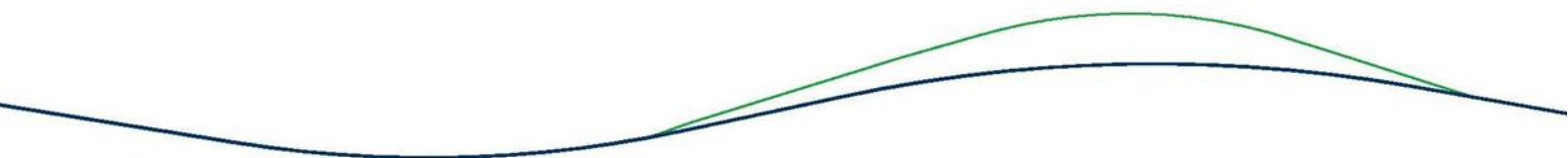
Quadro 02 – Classe das vias. Fonte: Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais.

Salientamos que a premissa básica da Contratante é prever o máximo aproveitamento da pista e plataforma existentes, inclusive bem consolidado, diante disso do ponto de vista de geometria, deve-se propor melhorias de menor porte e correções localizadas, não sendo possível, em muitos casos, a obediência a critérios de projeto estabelecidas pelo Manual supracitado em função da Classe e que o Acesso Projetado se enquadra.

4.6.2. Traçado e Geometria

Para desenvolvimento do Projeto Geométrico foram seguidas as diretrizes estabelecidas pelo Município que consiste na implantação de um greide de pavimentação para o Acesso Projetado em consonância com o greide consolidado, executando cortes e aterros para implantação do gabarito projetado.

Em relação ao traçado horizontal o mesmo foi desenvolvido atendendo as diretrizes e orientação da Contratante, tendo como premissa que o alinhamento projetado incida sobre o traçado existente para não prejudicar os imóveis lindeiros cultivados, minimizar desapropriações, mas prevendo melhorias de alinhamento nas tangentes e principalmente nos segmentos com curvas de baixa visibilidade, minimizando criação de taludes de aterro, visto que a mesma apresenta plataforma definida de base estrutural consolidado.



DADOS GEOMÉTRICOS											
Estaca Inicial		Estaca Final		Extensão	Gabarito				Área Pista	Área Faixa de serviço	Área Aerofotog.
Inteiro	Fração	Inteiro	Fração		Faixa Tráfego	Faixa de serviço LE	Faixa de serviço LD	Total			
0	0,00	126	12,50	2.532,50	7,00	1,00	1,00	9,00	18.210,00	5.050,00	126.625,00
TOTAL				2.532,50					18.210,00	5.050,00	126.625,00

4.6.3. Elementos geométricos

Apresentamos no Volume II – Projeto de Execução os seguintes itens:

- Plantas e Perfil longitudinal contendo a indicação do eixo central e os pontos notáveis do alinhamento horizontal e vertical com respectivos elementos geométricos para locação da Obra;
- Seção tipo de geometria.
- Tabela de coordenadas para locação.

4.7. Projeto de Terraplenagem e Obras de Contenção

O Projeto de Terraplenagem tem como objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a determinação, localização e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma do projeto.

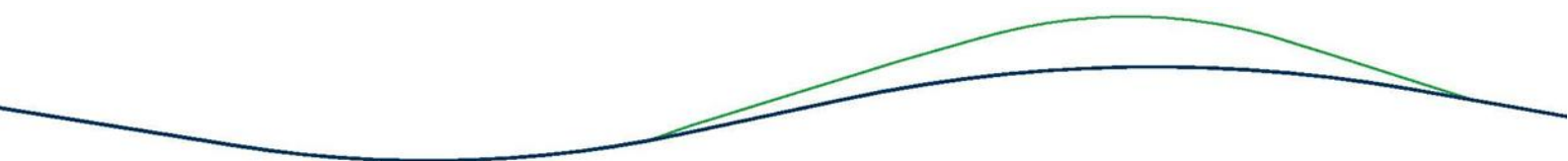
Como o eixo da via apresenta-se consagrado, após a análise do perfil longitudinal definiu-se um greide tendo como premissa básica manter essencialmente, sempre que possível, o greide existente por possuir de forma geral uma plataforma de tráfego com revestimento primário consolidado e de boa estrutura, somente efetuando alterações por motivos técnicos visando às correções do greide em relação ao traçado vertical e ou em função dos pontos de passagens obrigatórios e ruas transversais.

As Obras de Contenção têm como finalidade reestabelecer o equilíbrio da encosta nos segmentos onde não é possível efetuar o taludamento com solo na encosta em corte e/ou aterro junto a terrenos com inclinação adequada devido a limitação de largura devido as edificações consolidadas e ou margem de ribeirão /curso d'água.

Antes de qualquer iniciar os serviços de movimentação de solo deverá ser providenciada a locação precisa dos serviços e, logo após, o início da remoção e relocação das interferências existentes ao longo do trecho projetado, conforme necessidade construtiva.

De forma sintética enumeraremos a seguir as diretrizes estabelecidas pelo departamento técnico do município visando o melhor aproveitamento do corpo estradal consolidado e minimização dos custos da obra em vistas de suas características de funcionalidade e localização aplicadas na definição do greide e movimentação de solo:

- Greide longitudinal: manter mais próximo possível do greide consolidado visando minimizar o volume de movimentação de solo;
- Utilizar volumes de corte para corpo de aterro e conformação de greide sempre que possível,



4.7.1. Metodologia adotada para Terraplenagem e Obras de Contenção

Os serviços relativos a serem executados neste item a seguir segue síntese deles, os quais serão realizadas de forma conjunta na obra.

- **Terraplenagem**

- Efetuar movimentação de solo com corte e aterro para implantação da geometria projetada da plataforma de tráfego, inclusive remoções de solo com baixa capacidade de suporte ($ISC < 3\%$) e expansão acima de 1%, realizando a conformação/concordância do greide projetado do Acesso Projetado com as ruas/aceessos transversais e acessos às edificações existentes;
- O material proveniente dos cortes, sempre que possível, deverá ser aplicado no aterro e conformação de greide. O material excedente dos cortes e o proveniente dos rebaixos/remoções de solo inservível e ou com baixa capacidade de suporte, deverão ser transportados e depositados em bota fora devidamente licenciado e autorizado;
- Na recomposição das áreas com remoções, conformação de greide e ou corpo de aterro utilizar solo proveniente dos cortes devidamente selecionados (isento de impurezas devidamente espalhados e compactados. Quando houver presença de solo turfoso e ou lençol freático aplicar material detonado para reforço estrutural visando melhorar a estabilidade da estrutura do pavimento.

- **Obras de Contenção**

- Enrocamento: composto por estrutura executada em pedra, destinado à proteção de taludes de corte/aterro e margens de ribeirões, contra efeitos erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água. Podendo ser de pedra arrumada ou lançada, rejuntadas ou não com argamassa;
- Muros de concreto armado: tem como intuito conter o maciço terroso em função do desnível entre a faixa de tráfego e edificação, devido a limitação de largura para inserção da plataforma projetada, evitando desta forma a desapropriação do imóvel lindeiro.

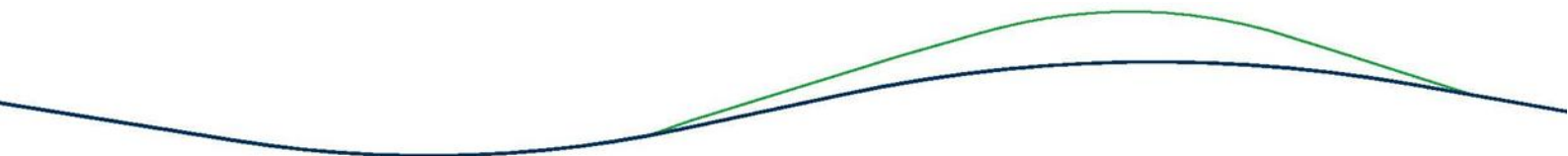
4.7.2. Seções transversais

Com base no traçado geométrico são obtidas as seções transversais topográficas que representam os cortes e aterros necessários para implantação do traçado horizontal e vertical projetados garantindo a inclinação correta da pista.

4.7.3. Elementos gráficos e quantitativos

Apresentamos no Volume II – Projeto de Execução, item “Projeto de Terraplenagem e Obras de Contenção os seguintes itens:

- Plantas gráficas;
- Seção tipo de terraplenagem;
- Seções transversais;
- Detalhes Construtivos.



Apresentamos no Volume III – Memória de Cálculo, Orçamento e Cronograma Físico-financeiro os seguintes itens:

- Tabela de volumes de terraplenagem obras de Contenção;
- Memória de Cálculo com os serviços e quantidades de materiais a serem aplicados para execução da plataforma de tráfego projetada.

4.8. Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

O Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente tem como intuito definir, detalhar e localizar os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo estradal e que são necessários à sua proteção contra a ação das águas.

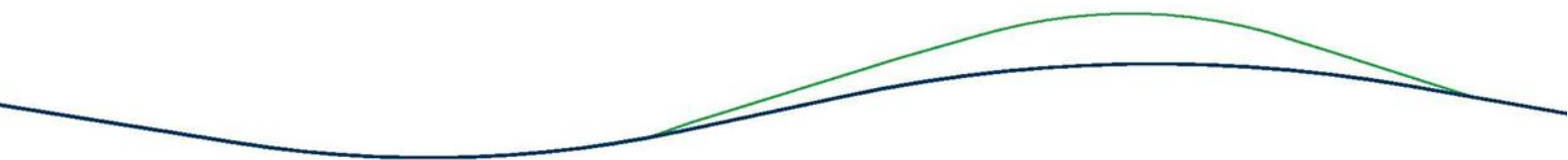
4.8.1. Metodologia adotada

Conforme levantamento cadastral e visita “in loco” constatou-se que as vias apresentam bueiros e dispositivos de drenagem insuficientes e ou subdimensionados e com a nova concepção de geometria fazendo-se necessário a implantação de um sistema de drenagem para transposição de cursos d’água perenes e ou intermitentes (bueiros tubulares/ celulares, berço, boca de bueiros, caixas coletoras, berços), como também dispositivos de drenagem superficial (sarjetas, valetas de proteção, descidas d’água e dissipadores de energia) e drenagem subterrânea/subsuperficial (drenos).

A implantação do sistema de drenagem projetado tem como objetivo captar e conduzir para local adequado/consolidado todas as águas que qualquer forma venha atingir a plataforma de tráfego reduzindo o risco de erosões/ desestabilidade dos taludes corte/aterro e garantindo assim a durabilidade do Acesso projetado impedindo que a água penetre e deteriore a estrutura do pavimento.

Assim com base nas características topográficas em que a Obra está, nos pontos de desague consolidados e no dimensionamento hidrológico das bacias a solução proposta para o Acesso Projetado consiste na execução de um sistema de drenagem composto pelos seguintes dispositivos de drenagem:

- Implantar caixas coletoras/ caixas de ligação mudanças de diâmetro/direção e ou conexão de dispositivos de captação (sarjetas, valetas, descidas d’água e ou bueiros)
- Implantação de bueiros tubulares e celulares para transposição dos cursos d’água intermitentes/perenes;
- Implantação de bocas de bueiro para contenção de erosão dos solos junto à montante e/ou jusante deles conforme a necessidade junto aos bueiros;
- Execução de rede longitudinal: para encaminhamentos de pequenos cursos d’água e ou deflúvios de dispositivos de captação superficial para desague em pontos consolidados/ cursos d’água;
- Execução de enrocamento e berço em concreto no fundo dos bueiros de transposição, quando necessário de modo a garantir a estabilidade, o alinhamento e nivelamento da tubulação;
- Execução de berço com lastro de brita para as redes longitudinais para garantir o alinhamento e nivelamento da tubulação;



- Reaterro de vala com material local ou granular, conforme necessidade construtiva e ou definido no detalhe tipo de projeto, o qual deverá ser lançado e compactado adequadamente durante a recomposição da área escavada da vala.

- Implantação de drenagem superficial como sarjetas, valetas de proteção, descidas d'água e dissipadores de energia para captação e condução das águas de chuva que se acumulam na superfície do solo proveniente dos terrenos lindeiros que em função do relevo venham incidir sobre a plataforma do acesso;

- Implantação de drenagem subterrânea como drenos longitudinais profundos para cortes em solo/rocha com o objetivo de rebaixar o lençol freático, interceptar as águas que possam atingir o subleito/camada de reforço da plataforma projetada nos locais como brejos/nascentes ou proveniente do maciço rochoso dos taludes de corte que vertem água devido a fratura e falhas naturais no mesmo ao longo dos bordos da plataforma projetada;

4.8.2.Resultados obtidos

Apresentamos no Volume II – Projeto de Execução, item “Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente os seguintes elementos:

- Planta e perfil longitudinal de Drenagem;
- Seção tipo de drenagem;
- Detalhes construtivos;
- Nota de serviço dos dispositivos.

Apresentamos no Volume III – Memória de Cálculo, Orçamento e Cronograma Físico-financeiro os seguintes itens:

- Tabela de resumo da drenagem e obras de arte corrente (escavação, reaterro e berço dos bueiros);
- Memória de Cálculo com os serviços e quantidades de materiais a serem aplicados para execução do sistema de drenagem projetado.

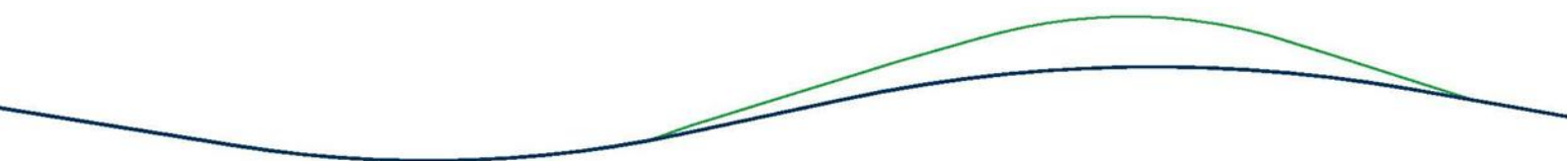
4.9. Projeto de Pavimentação

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na composição das camadas constituintes do pavimento, determinando suas espessuras, estabelecendo as seções transversais tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

De forma geral a estrutura do pavimento deverá atender as seguintes características: proporcionar conforto ao usuário que trafegará pela via; resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego; resistir aos esforços horizontais.

4.9.1.Dimensionamento

Para o dimensionamento do pavimento foi utilizado o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER 1979 (Novo Método do Engº Murilo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Projeto de Engenharia Rodoviária do DNIT.



4.9.1.1. Parâmetros utilizados

Descreveremos a seguir os parâmetros utilizados para dimensionamento da camada estrutural do pavimento para o Acesso Projetado.

- a) Número equivalente de operações do eixo padrão (N)

Utilizado número definido no item 4.5 Estudo de Tráfego deste caderno: **$N = 5,00 \times 10^5$**

- b) Índice de suporte de subleito

Com relação à capacidade de suporte CBR dos solos do subleito, será adotado 4% para garantir a uniformidade da capacidade de suporte (CBR) do subleito, é proposto a substituição de solo na profundidade de 25 a 50 cm (a ser avaliado durante execução), sempre que um segmento não apresentar as características determinadas no projeto. Esta substituição será composta por enrocamento, pedra detonada, bica corrida e ou material 2ª categoria, conforme necessidade construtiva ou a critério da Fiscalização.

- c) Espessura mínima de Revestimento asfáltico

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi utilizado o Manual de Pavimentação do DNIT/2006.

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância no desempenho do pavimento quanto a sua duração em termos de vida de projeto e é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, ou para evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão.

As espessuras a seguir recomendadas no Quadro 04 (Espessura mínima do revestimento), visam especialmente as bases de comportamento puramente granular:

N	ESPESSURAS MÍNIMAS REVESTIMENTO BETUMINOSO (R)
$N < 10^6$	Tratamento Superficial Betuminoso
$10^6 \leq N < 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessuras
$5 \times 10^6 \leq N < 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 \leq N < 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N \geq 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com 12,5 cm de espessura

Quadro 04 - Espessuras mínimas do Revestimento Betuminoso

Fonte: Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis - DNER

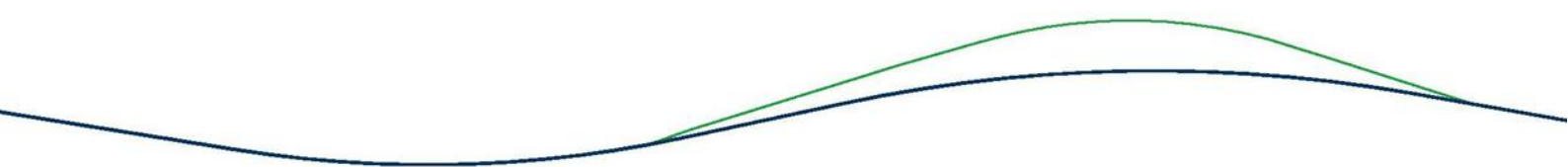
- d) Espessura das camadas granulares

Para determinação das espessuras das camadas, devem ser adotadas as inequações dispostas

Assim sendo para:

“N” típico de $5,0 \times 10^5$

Determinadas às espessuras Hm, Hn, H20 pelo gráfico característico do método, e R pelo Quadro 03, as espessuras da base (B), sub-base (h20) e camada de revestimento primário e ou de conformação de greide (hn), são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:



$$R K_R + B K_B \geq H_{20}$$

$$R K_R + B K_B + h_{20} K_{SB} \geq H_n$$

$$R K_R + B K_B + h_{20} K_{SB} + h_n K_{REF} \geq H_m$$

Onde:

K_R : coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

R: espessura do revestimento;

K_B : coeficiente de equivalência estrutural da base;

B: espessura da base;

H_{20} : espessura de pavimento sobre a sub-base;

K_{SB} : coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;

h_{20} : espessura da sub-base;

H_n : espessura do pavimento sobre a camada com $IS = n$;

K_{REF} : coeficiente de equivalência estrutural do reforço de subleito;

h_n : espessura do reforço do subleito;

H_m : espessura total do pavimento.

Em relação ao Coeficiente de equivalência estrutural (Quadro 05) cada camada apresentada a seguir possui um coeficiente de equivalência estrutural (k) que relaciona a espessura que a camada deve possuir de material padrão (base granular), com a espessura equivalente do material que realmente irá compor a camada.

CAMADA DO PAVIMENTO	COEFICIENTE ESTRUTURAL (K)
Base ou Revestimento de Concreto Asfáltico	2,00
Base ou Revestimento de Concreto Magro/Compactado com Rolo	2,00
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Quente, de Graduação Densa / BINDER	1,80
Base ou Revestimento de Pré-Misturado a Frio, de Graduação Densa	1,40
Base ou Revestimento Asfáltico por Penetração	1,20
Paralelepípedos	1,00
Base de Brita Graduada Simples, Macadame Hidráulico e Estabilizadas Granulometricamente	1,00
Sub-bases Granulares ou Estabilizadas com Aditivos	$\leq 1,00$
Reforço do Subleito	$\leq 1,00$
Base de Solo-Cimento ou BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, superior a 4,5 MPa	1,70
Base de BGTC, com resistência à compressão aos 7 dias, entre 2,8 e 4,5 MPa	1,40
Base de Solo-Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,8 e maior ou igual a 2,1 MPa	1,20
Base de Solo melhorado com Cimento, com resistência à compressão aos 7 dias, menor que 2,1 MPa	1,00

Quadro 05 - Coeficientes de equivalência estrutural
Fonte: Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis – DNER

❖ Cálculo da Espessura da Base (B)

Através do Ábaco de Dimensionamento do Manual de Pavimentação do DNIT/2006 e adotando para a camada subjacente à camada de base um valor de suporte CBR $\geq 20\%$, obtém-se:

Substituindo na inequação (1), tem-se:

$$5,0 \times 2,0 + B \times 1,0 \geq 24,40$$

$$10,0 + B \times 1,0 \geq 24,40$$

$$B \geq (24,40 - 10,0) / 1,00$$

$$B \geq 14,40. \text{ Adotado } 15 \text{ cm}$$

❖ Cálculo da Espessura da Sub-base (SB)

Assim para CBR subleito = 2,50%

Substituindo na inequação (2), tem-se:

$$5,0 \times 2,00 + 15,00 \times 1,00 + h_{20} \times 1,00 \geq 84,60$$

$$25,00 + h_{20} \times 1,00 \geq 84,60$$

$$h_{20} \geq (84,60 - 25,00) / 1,00$$

$$h_{20} \geq 59,60. \text{ Adotado } 30 \text{ cm}$$

A camada de sub-base em Macadame seco/ pedra rachão deverá ser executada de acordo com a Especificação DNER-ES-316.

❖ Cálculo da Espessura da Reforço subleito (bordos/rebaixo – solo baixa capacidade de suporte)

Substituindo na inequação (2), tem-se:

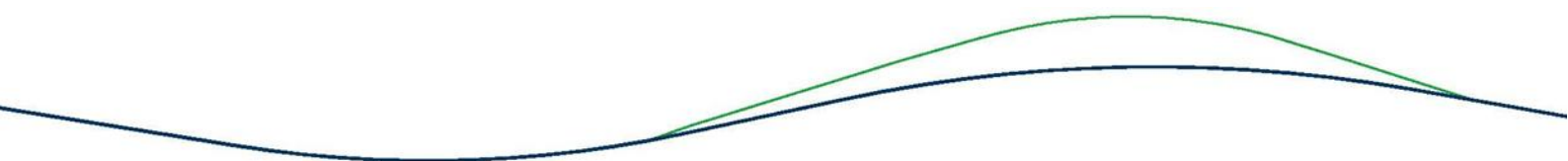
$$5,0 \times 2,00 + 15,00 \times 1,00 + 30 \times 1,00 + h_n \times 0,85 \geq 84,60$$

$$25,00 + 30,00 \times 1,00 + h_n \times 0,85 \geq 84,60$$

$$h_n \times 0,85 \geq 84,60 - 30,00 - 25,00$$

$$h_n \geq 29,60 / 0,85 = 34,80. \text{ Adotado } 50 \text{ cm}$$

Desta forma, será adotada a espessura mínima de 50 cm para a camada de reforço de subleito.



4.9.1.2. Camada estrutural proposta

Apresentamos a seguir as camadas propostas para a Obra:

❖ ACESSO ALTO SURIVI

▪ Camada estrutural do Pavimento

Em Subleito consolidado em revestimento primário (CBR $\geq$ 5,50%);

- Sub-base (macadame seco/rachão): e= 30 cm;
- Base de brita graduada: e=15 cm;
- Capa de rolamento (Concreto asfáltico - Faixa “C”): e= 5 cm.

Em Subleito em terreno natural -bordos/rebaixos

- Reforço do subleito: utilizar material 1ª, 2ª e ou 3ª categoria/ rocha detonada – reaproveitamento do corte ou material granular conforme necessidade construtiva: e_{min} = 50 cm;
- Sub-base (macadame seco/rachão): e= 30 cm;
- Base de brita graduada: e=15 cm;
- Capa de rolamento (Concreto asfáltico - Faixa “C”): e= 5 cm.

==== Nota: Ver Seção tipo, Memória de Cálculo e Seções Transversais ====

Corte e reaproveitamento de material em solo/rocha da obra, material de 2ª categoria, pedra de mão e material granular contemplados no item de terraplenagem e obras de contenção

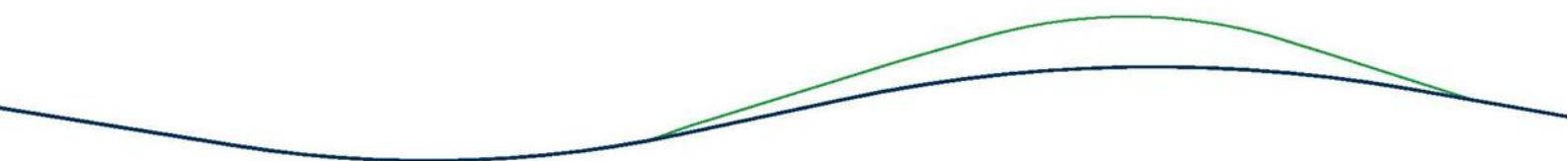
4.9.2.Resultados obtidos

Apresentamos no Volume II – Projeto de Execução, item “Projeto de Pavimentação os seguintes elementos:

- Seção tipo de pavimentação;
- Nota de serviço de pavimentação.

Apresentamos no Volume III – Memória de Cálculo, Orçamento e Cronograma Físico-financeiro os seguintes itens:

- Memória de Cálculo com os serviços e quantidades de materiais a serem aplicados para execução da pavimentação.



4.10. Projeto de Obras Complementares

4.10.1. Considerações

As Obras Complementares têm como finalidade a realocação de cercas e ou postes de iluminação pública devido ao novo alinhamento, como também o revestimento dos taludes de corte e aterro para revegetação deles ao longo do Acesso Projetado.

4.10.2. Metodologia Adotada

Neste item são contemplados os seguintes serviços:

- Recuperação dos taludes/encostas, estabilização de taludes, ou seja, tem como intuito a prevenção e contenção de processos erosivos deles aplicando hidrossemeadura;
- Remanejamento/manutenção de rede de energia e comunicação no novo alinhamento projetado;
- Realocação/ construção de cercas/muros removidos/demolidos em função da concepção geométrica projetada;

Em relação à remoção e realocação dos postes de rede elétrica a CONTRATADA deverá encaminhar solicitação, apresentando projeto, para o órgão competente para obter licenciamento/autorização para realização do serviço.

4.10.3. Resultados Obtidos

Apresentamos no Volume II – Projeto de Execução, item “Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente os seguintes elementos:

- Plantas;
- Seção tipo de drenagem e obras de arte corrente;
- Detalhes construtivos.

Apresentamos no Volume III – Memória de Cálculo, Orçamento e Cronograma Físico-financeiro os seguintes itens:

- Memória de Cálculo com os serviços e quantidades de materiais a serem aplicados para execução do projeto supracitado.

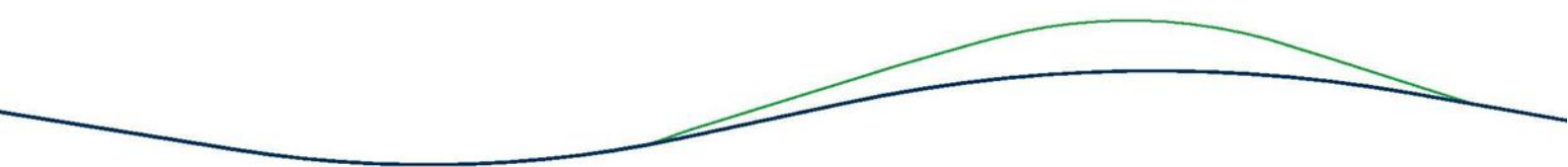
4.11. Projeto de Sinalização Viária e Sinalização Provisória de Obra

4.11.1. Considerações

A Sinalização Viária corresponde ao conjunto de sinais de trânsito e elementos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos, ciclistas e pedestres que nela circulam, conforme o Código de Trânsito Brasileiro e diretrizes do MUNICIPIO.

4.11.2. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal abrange as marcações feitas no pavimento como geometria, cores, posições e refletorização adequadas.



Tem como função organizar o fluxo de veículos, ciclistas e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situação com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Está contida nesta categoria a implantação de pintura das faixas de tráfego e dos bordos, das setas de direção, dos símbolos, bem como dos zebraados e faixas de pedestre.

Fazem parte também do item os tachões refletivos que são dispositivos auxiliares a sinalização horizontal fixadas na superfície do pavimento.

4.11.3. Sinalização Vertical

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso da via urbana.

As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

Fazem parte também do item as defensas metálicas que são dispositivos de proteção dispostos ao longo dos bordos de pista e em áreas com potencial risco de acidente. São projetadas para garantir desaceleração durante o impacto de veículos. Graças à sua flexibilidade, absorvem a energia dos veículos desgovernados, diminuindo ou eliminando o risco de danos aos usuários.

O sistema oferece maior segurança, devido à capacidade de retenção de veículos associada à absorção da energia produzida no impacto, assegurando o menor risco de ferimentos aos motoristas e passageiros, além de menores danos materiais.

4.11.4. Sinalização de Obra

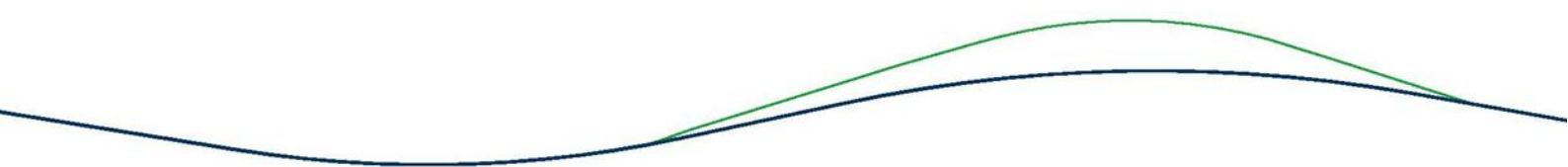
A sinalização de obra consiste em indicar um objeto, material, atividade ou situação que pode colocar em risco a saúde e a integridade física do trabalhador, visitante ou usuário. Tem como principal objetivo apontar os riscos que o canteiro de obras pode oferecer a qualquer pessoa que por ele transite, fornecendo um ambiente mais seguro e saudável para todos.

Para tanto ela deve ser feita por meio de placas com cores e formas características, sinais acústicos, sinais luminosos e até mesmo por gestos ou falas, seguindo sempre as instruções normativas referentes a cada atividade realizada.

As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

A sinalização de segurança de uma obra é regulamentada pela NR-18, a qual tem como objetivo identificar os locais de apoio e as saídas por meio de setas, comunicação verbal, advertir contra perigos de contato e queda, alertar sobre a obrigatoriedade dos usos de equipamentos de proteção, sejam individuais ou coletivos, atentar para as áreas isoladas de transporte e circulação de equipamentos, dentre outras.

Nesse contexto sinalização de obra é fundamental para todos esses propósitos que visam um bem maior e comum: promover a segurança de todas as pessoas que transitam, trabalham, visitam ou utilizam a área do canteiro de obra preservando a vida e a saúde de todos.



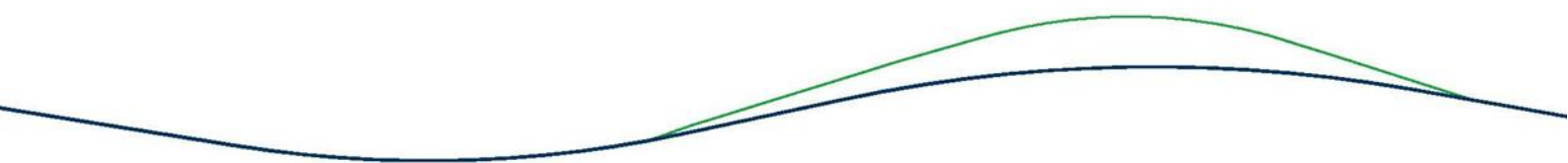
4.11.5. Resultados Obtidos

Apresentamos no Volume II – Projeto de Execução, item “Projeto de Sinalização Viária e Sinalização Provisória de Obra” os seguintes elementos:

- Plantas;
- Seção tipo de sinalização;
- Detalhes construtivos.

Apresentamos no Volume III – Memória de Cálculo, Orçamento e Cronograma Físico-financeiro os seguintes itens:

- Memória de Cálculo com os serviços e quantidades de materiais a serem aplicados para execução do projeto supracitado.



5. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

FOTO 01



FOTO 02



FOTO 03



FOTO 04



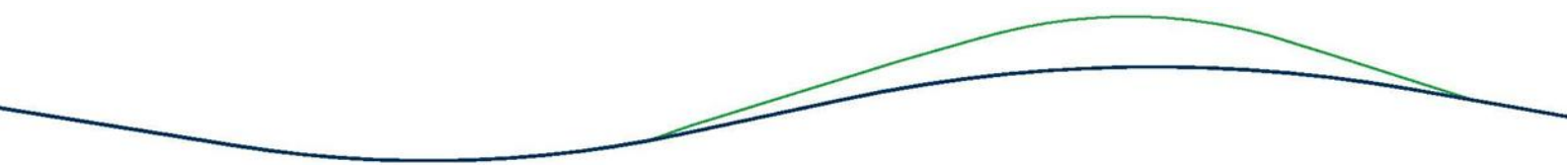
FOTO 05



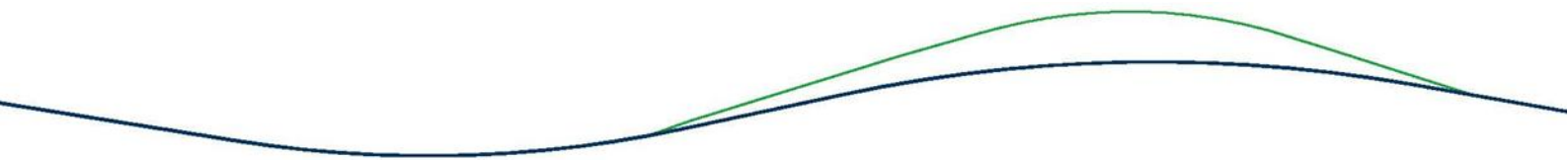
FOTO 06



6. ANEXOS



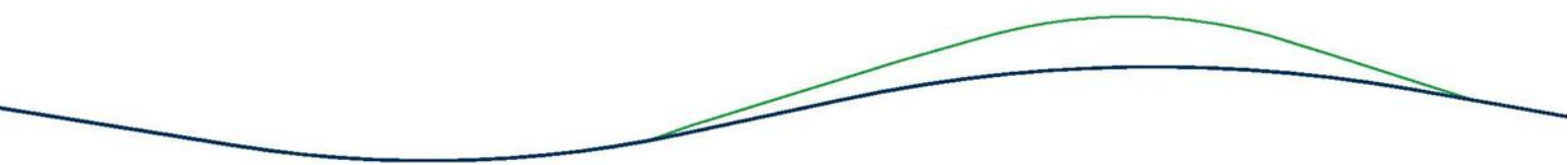
6.1. Monografias geodésicas



		GREIDE ENGENHARIA LTDA. Rua Marechal Floriano Peixoto,999 Bairro dos Estados - Indaial/SC	
PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA			
MONOGRAFIA DE MARCO			
Município	UF	Nome do Ponto	
PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA	SC	M01	
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Obra/Ano	
M01	SIRGAS 2000	2025	
COORDENADAS GEODESICAS			
Origem - Geográfica SIRGAS 2000	Ponto - Geográficas - SIRGAS 2000	Ponto - Coordenadas UTM - SIRGAS 2000	
φ: -27°15'20,4246"	φ: -27°15'20,4246"	N: 6984876,144	
λ: -51°58'00,9170"	λ: -51°58'00,9170"	E: 404281,967	
h: 629,1	h: 629,1	h: 629,1	
Local: ALTO SURUVI	φ: Latitude λ: Longitude	h: Altitude Geométrica	
Foto:	Localização		
			
Levantamento - Data	Processamento - Data	Monografia - Data	
LEONARDO M ANDREAZZA - 22/07/2025	LEONARDO M ANDREAZZA - 28/07/2025	LEONARDO M ANDREAZZA - 04/08/2025	

		GREIDE ENGENHARIA LTDA. Rua Marechal Floriano Peixoto,999 Bairro dos Estados - Indaial/SC	
PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA			
MONOGRAFIA DE MARCO			
Município	UF	Nome do Ponto	
PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA	SC	AS-01	
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Obra/Ano	
AS-01	SIRGAS 2000	2025	
COORDENADAS GEODESICAS			
Origem - Geográfica SIRGAS 2000	Ponto - Geográficas - SIRGAS 2000	Ponto - Coordenadas UTM - SIRGAS 2000	
φ: -27°15'16,7987"	φ: -27°15'16,7987"	N: 6984979,218	
λ: -51°58'40,6674"	λ: -51°58'40,6674"	E: 403187,979	
h: 596,249	h: 596,249	h: 596,249	
Local: ALTO SURUVI	φ: Latitude λ: Longitude	h: Altitude Geométrica	
Foto:	Localização		
			
Levantamento - Data	Processamento - Data	Monografia - Data	
LEONARDO M ANDREAZZA - 22/07/2025	LEONARDO M ANDREAZZA - 28/07/2025	LEONARDO M ANDREAZZA - 04/08/2025	

6.2. Sondagens e Relatórios





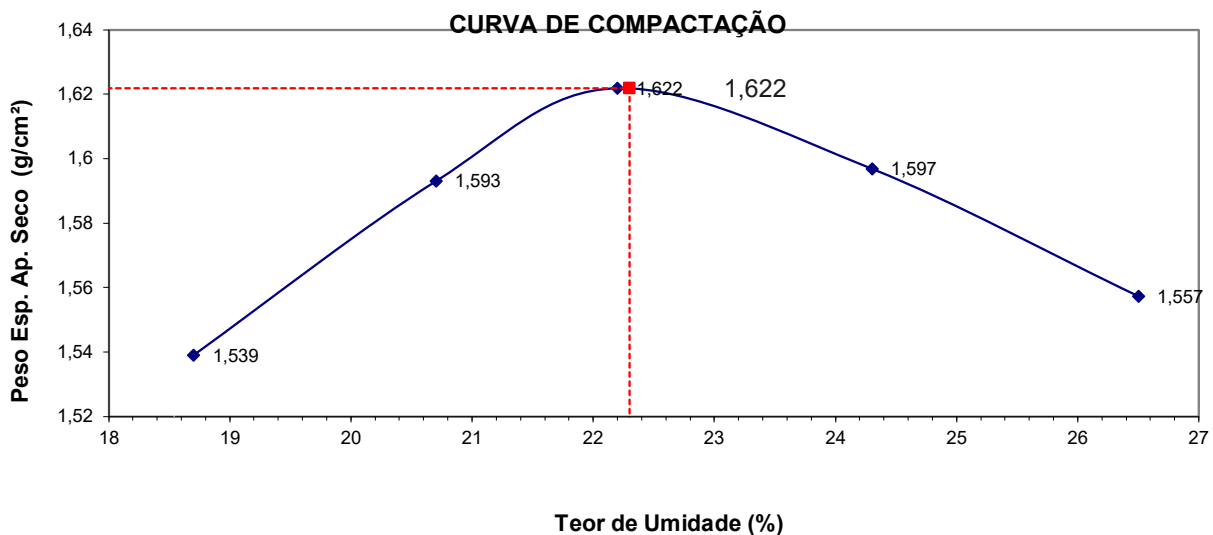
COMPACTAÇÃO DE SOLOS



OBRA:	ACESSO ALTO SURUVI	LOCAL:	CONCORDIA/SC
AMOSTRA	ITEM 16 C - Amostra 15 - LADO DIREITO	DATA:	
MATERIAL	ARGILA MARROM COM CASCALHO		16/10/2025

Umidade Higroscópica		Moldagem		Resultados	
Capsula N°		Molde N°	3	Massa Específica Ap. do Solo Seco (g/cm³)	1,622
Caps. + Solo Úmido (g)		Volume do Molde (cm)	2087		
Caps. + Solo Seco (g)		Peso do Molde (cm)	4102		
Peso da Caps. (g)		Peso da Amostra (g)	7000	Umidade Ótima (%)	22,3
Peso da Água (g)					
Peso Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)				Esforço de Comp.	5 x 12

Ensaio - Método 47 - 64 DNER											
Amostra Compact. + Molde (g)	Amostra Compact. (g)	Massa Esp. Solo Úmido (g)	Determinação da Umidade								Peso Espec. Ap. Solo Seco (g/cm³)
			Caps. N°	Cáps. + Solo Úmido (g)	Cáps. + Solo Seco (g)	Peso da Caps. (g)	Peso da Água (g)	Peso Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Fator de Correção	
7915	3813	1,827	23	114,2	98,50	14,40	15,70	84,10	18,70	0,8425	1,539
8115	4013	1,923	2	126,3	107,80	18,50	18,50	89,30	20,70	0,8285	1,593
8239	4137	1,982	21	129,9	109,00	15,00	20,90	94,00	22,20	0,8183	1,622
8244	4142	1,985	37	131,4	108,80	15,70	22,60	93,10	24,30	0,8045	1,597
8214	4112	1,970	47	123,90	101,10	15,10	22,80	86,00	26,50	0,7905	1,557





ISC - ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA



OBRA:	ACESSO ALTO SURUVI	LOCAL:	CONCORDIA/SC
OBS:	ITEM 16 C - Amostra 15 - LADO DIREITO	DATA:	23/10/25
MATERIAL	ARGILA MARROM COM CASCALHO	I.S.C PROCTOR NORMAL	

DADOS DE ENSAIO		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO		RESULTADOS	
Molde nº:	12			Densidade Ap.Seca :	1,658 (Kg/cm³)
Ponto nº:	PRENSA MANUAL	D. Máx:	1,622 Kg/m³	I.S.C:	4,03 %
Esforço de Compactação:	5 x 12	H. ótimo:	22,30 %	Expansão	0,89 %

EXPANSÃO

Área do Pistão

19,4

Tempo em Minutos

Penetr. Em (mm)

Leitura Deflectômetro

Tempo 2,0

70,31

Tempo 4,0:

105,46

Data

Hora

Leitura

Diferença

Expansão

Pressão

I. S. C

Calculada

Corrigida

%

23/10/2025

1,00

1,02

0,89

0,5

0,63

22

1,13

1,0

1,27

34

1,75

1,5

1,90

46

2,37

2,0

2,54

55

2,84

4,03

4,03

2,5

3,17

64

3,30

3,0

3,81

70

3,61

3,5

4,44

75

3,87

27/10/2025

2,02

4,0

5,08

80

4,12

3,91

Det. Umidade Higroscópica da Amostra

5,0

6,35

88

4,54

6,0

7,62

95

4,90

Cápsula nº

1

11

7,0

8,89

101

5,21

Peso úmido+Cápsula

(g)

129,10

132,30

8,0

10,16

107

5,52

Peso seco+Cápsula

(g)

115,50

118,30

9,0

11,43

115

5,93

Peso da água

(g)

13,6

14

10,0

12,70

121

6,24

Det. Umidade Higroscópica da Amostra

Cápsula nº		1	11
Peso úmido+Cápsula	(g)	129,10	132,30
Peso seco+Cápsula	(g)	115,50	118,30
Peso da água	(g)	13,6	14
Peso da cápsula	(g)	14,50	13,80
Peso do solo seco	(g)	101	104,5
Teor de Umidade	(%)	13,47	13,40
Teor umid. Médio	(%)	13,43	

Det. da Água da Moldagem

Peso amostra seca	(g)	6171
Peso amost. úmid Ótima	(g)	7547
Peso amos. úmid Higros	(g)	7000
ÁGUA	Teórica	(ml) 547
	Evaporação	(ml) 31
	TOTAL	(ml) 578,16

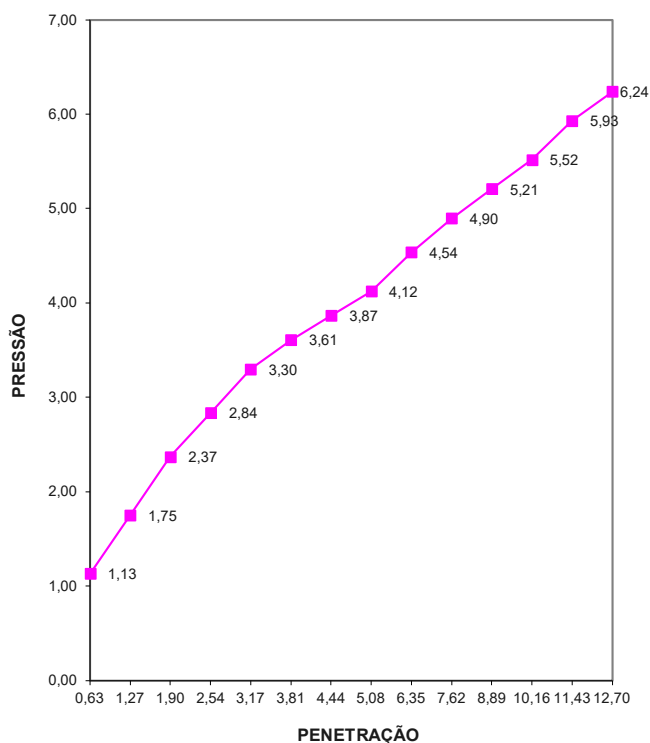
Densidade Aparente Seca (Kg/cm³)

Volume amostra	(cm³)	2087
Peso molde+solo+água	(g)	9574
Peso do molde	(g)	5412
Peso do solo + água	(g)	4162
Densidade Solo úmido	(kg/cm³)	1,994
Densidade Solo seco	(kg/cm³)	1,658

Det. do Teor de Umidade da Moldagem

Cápsula nº		40	49
Peso úmido+ Cápsula	(g)	116,40	119,50
Peso seco + Cápsula	(g)	99,00	102,00
Peso da água	(g)	17,4	17,5
Peso da cápsula	(g)	13,9	15,30
Peso do solo seco	(g)	85,1	86,7
Teor de Umidade	(%)	20,45	20,18
Teor umid. Médio	(%)	20,32	

CURVA PRESSÃO - PENETRAÇÃO





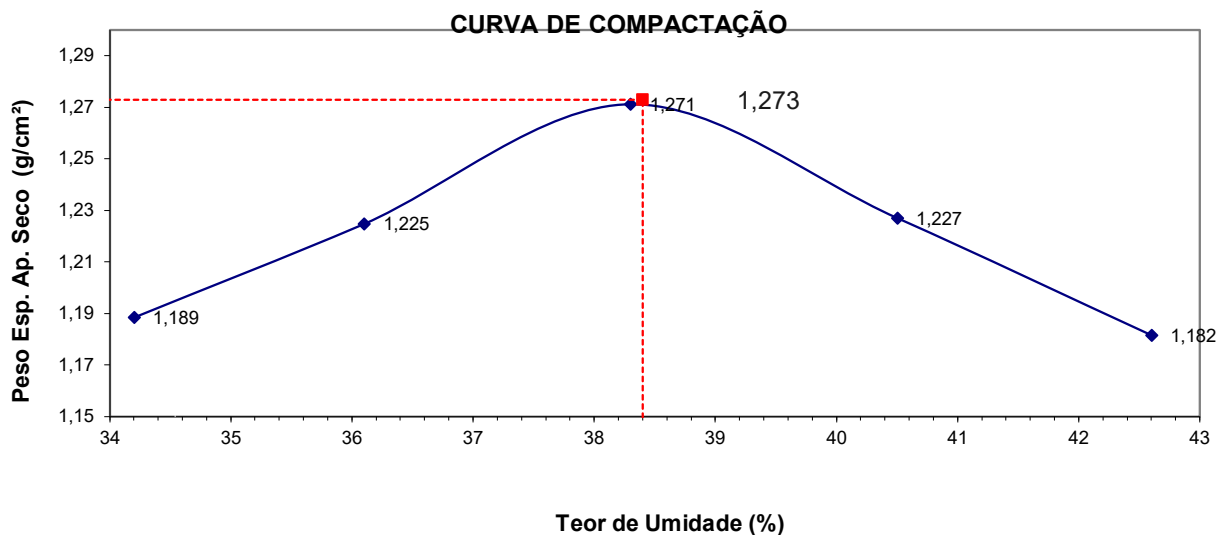
COMPACTAÇÃO DE SOLOS



OBRA:	ACESSO ALTO SURUVI	LOCAL:	CONCORDIA/SC
AMOSTRA	ITEM 16 B - Amostra 14 - LADO ESQUERDO	DATA:	
MATERIAL	ARGILA VERMELHA COM CASCALHO		16/10/2025

Umidade Higroscópica		Moldagem		Resultados	
Capsula N°		Molde N°	3	Massa Específica Ap. do Solo Seco (g/cm³)	1,273
Caps. + Solo Úmido (g)		Volume do Molde (cm)	2087		
Caps. + Solo Seco (g)		Peso do Molde (cm)	4102		
Peso da Caps. (g)		Peso da Amostra (g)	7000	Umidade Ótima (%)	38,4
Peso da Água (g)					
Peso Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)				Esforço de Comp.	5 x 12

Ensaio - Método 47 - 64 DNER											
Amostra Compact. + Molde (g)	Amostra Compact. (g)	Massa Esp. Solo Úmido (g)	Determinação da Umidade								Peso Espec. Ap. Solo Seco (g/cm³)
			Caps. N°	Cáps. + Solo Úmido (g)	Cáps. + Solo Seco (g)	Peso da Caps. (g)	Peso da Água (g)	Peso Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Fator de Correção	
7431	3329	1,595	58	103,8	81,30	15,50	22,50	65,80	34,20	0,7452	1,189
7581	3479	1,667	5	103,9	80,10	14,10	23,80	66,00	36,10	0,7348	1,225
7771	3669	1,758	11	105,9	80,40	13,80	25,50	66,60	38,30	0,7231	1,271
7701	3599	1,724	45	114,9	87,10	18,50	27,80	68,60	40,50	0,7117	1,227
7618	3516	1,685	48	92,30	69,10	14,60	23,20	54,50	42,60	0,7013	1,182



OBRA:	ACESSO ALTO SURUVI	LOCAL:	CONCORDIA/SC
OBS:	ITEM 16 B - Amostra 14 - LADO ESQUERDO	DATA:	23/10/25
MATERIAL:	ARGILA VERMELHA COM CASCALHO	I.S.C PROCTOR NORMAL	

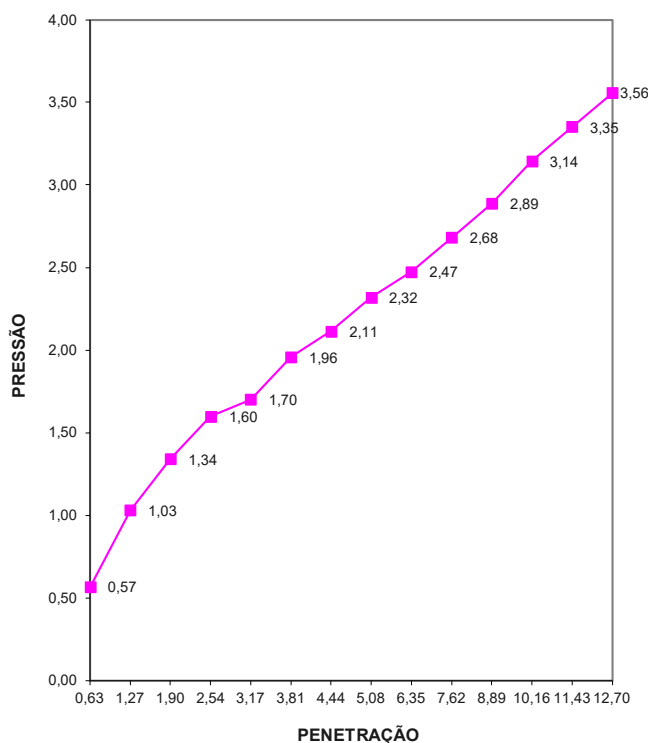
DADOS DE ENSAIO		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO		RESULTADOS	
Molde nº:	13			Densidade Ap.Seca :	1,201 (Kg/cm³)
Ponto nº:	PRENSA MANUAL	D. Máx:	1,273 Kg/m³	I.S.C:	2,27 %
Esforço de Compactação:	5 x 12	H. ótimo:	38,40 %	Expansão	1,99 %

EXPANSÃO					PENETRAÇÃO				
Área do Pistão 19,4					Const. Tempo 2,0		70,31	Tempo 4,0: 105,46	
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	Tempo em Minutos	Penetr. Em (mm)	Leitura Deflectômetro	Pressão	
								Calculada	I. S. C
								Corrigida	%
23/10/2025		1,00	2,28	1,99	0,5	0,63	11	0,57	
					1,0	1,27	20	1,03	
					1,5	1,90	26	1,34	
					2,0	2,54	31	1,60	2,27
					2,5	3,17	33	1,70	
					3,0	3,81	38	1,96	
					3,5	4,44	41	2,11	
27/10/2025		3,28			4,0	5,08	45	2,32	2,20
					5,0	6,35	48	2,47	
					6,0	7,62	52	2,68	
					7,0	8,89	56	2,89	
					8,0	10,16	61	3,14	
					9,0	11,43	65	3,35	
					10,0	12,70	69	3,56	

Índice de Suporte Califórnia

Peso da cápsula	(g)	15,80	14,40
Peso do solo seco	(g)	59,8	61,4
Teor de Umidade	(%)	32,94	32,90
Teor umid. Médio	(%)	32,92	
Det. da Água da Moldagem			
Peso amostra seca	(g)	5266	
Peso amost. úmíd Ótima	(g)	7289	
Peso amos. úmíd Higros	(g)	7000	
ÁGUA	Teórica	(ml)	289
	Evaporação	(ml)	26
	TOTAL	(ml)	314,87
Densidade Aparente Seca (Kg/cm³)			
Volume amostra	(cm³)	2050	
Peso molde+solo+água	(g)	8425	
Peso do molde	(g)	5022	
Peso do solo + água	(g)	3403	
Densidade Solo úmido	(kg/cm³)	1,660	
Densidade Solo seco	(kg/cm³)	1,201	
Det. do Teor de Umidade da Moldagem			
Cápsula nº		19	23
Peso úmido+ Cápsula	(g)	100,50	98,00
Peso seco + Cápsula	(g)	76,70	74,90
Peso da água	(g)	23,8	23,1
Peso da cápsula	(g)	14,4	14,40
Peso do solo seco	(g)	62,3	60,5
Teor de Umidade	(%)	38,20	38,18
Teor umid. Médio	(%)	38,19	

CURVA PRESSÃO - PENETRAÇÃO





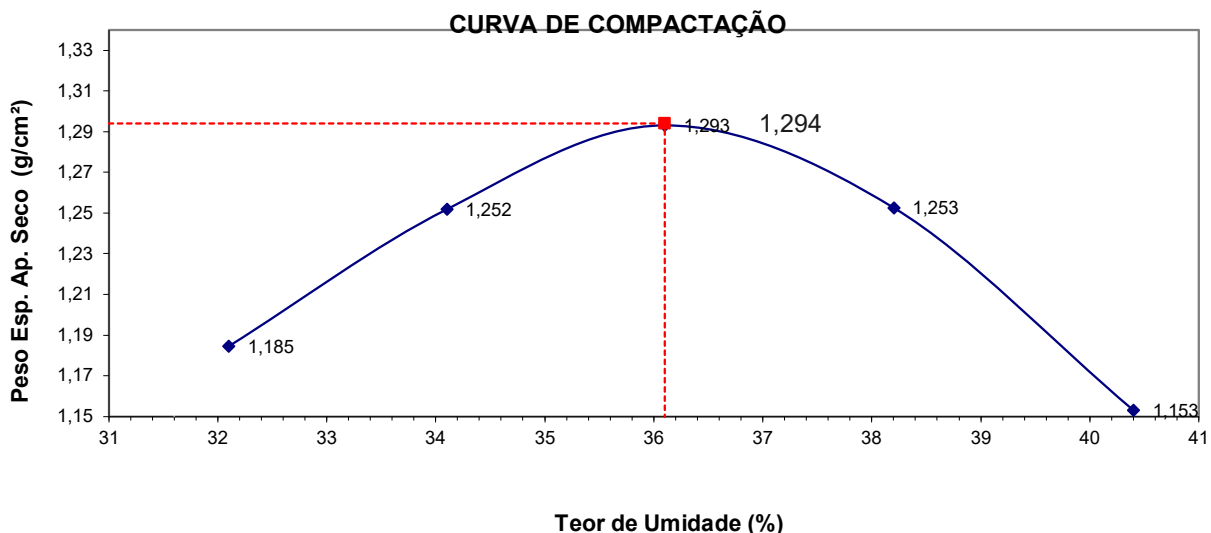
COMPACTAÇÃO DE SOLOS



OBRA:	ACESSO ALTO SURUVI	LOCAL:	CONCORDIA/SC
AMOSTRA	ITEM 16 A - Amostra 13 - LADO DIREITO	DATA:	
MATERIAL	ARGILA VERMELHA COM CASCALHO		15/10/2025

Umidade Higroscópica		Moldagem		Resultados	
Capsula N°		Molde N°	3	Massa Específica Ap. do Solo Seco (g/cm³)	1,294
Caps.+ Solo Úmido (g)		Volume do Molde (cm)	2087		
Caps.+ Solo Seco (g)		Peso do Molde (cm)	4102		
Peso da Caps. (g)				Umidade Ótima (%)	36,1
Peso da Água (g)		Peso da Amostra (g)	7000		
Peso Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)				Esforço de Comp.	5 x 12

Ensaio - Método 47 - 64 DNER											
Amostra Compact. + Molde (g)	Amostra Compact. (g)	Massa Esp. Solo Úmido (g)	Determinação da Umidade								Peso Espec. Ap. Solo Seco (g/cm³)
			Caps.N°	Cáps.+ Solo Úmido (g)	Cáps.+ Solo Seco (g)	Peso da Caps. (g)	Peso da Água (g)	Peso Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Fator de Correção	
7369	3267	1,565	11	103,1	81,40	13,70	21,70	67,70	32,10	0,757	1,185
7606	3504	1,679	50	90,8	71,20	13,70	19,60	57,50	34,10	0,7457	1,252
7775	3673	1,760	9	101,4	78,50	15,10	22,90	63,40	36,10	0,7348	1,293
7715	3613	1,731	54	111,4	85,40	17,30	26,00	68,10	38,20	0,7236	1,253
7480	3378	1,619	55,00	109,80	82,50	14,90	27,30	67,60	40,40	0,7123	1,153





ISC - ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA



OBRA:	ACESSO ALTO SURUVI	LOCAL:	CONCORDIA/SC
OBS:	ITEM 16 A - Amostra 13 - LADO DIREITO	DATA:	23/10/25
MATERIAL	ARGILA VERMELHA COM CASCALHO		

DADOS DE ENSAIO		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO		RESULTADOS	
Molde nº:	11			Densidade Ap.Seca :	1,293 (Kg/cm³)
Ponto nº:	PRENSA MANUAL	D. Máx:	1,294 Kg/m³	I.S.C:	2,27 %
Esforço de Compactação:	5 x 12	H. ótimo:	36,10 %	Expansão	2,21 %

EXPANSÃO					PENETRAÇÃO				
Área do Pistão 19,4					Const. Tempo 2,0		70,31	Tempo 4,0: 105,46	
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	Tempo em Minutos	Penetr. Em (mm)	Leitura Deflectômetro	Pressão	
								Calculada	I. S. C
23/10/2025		1,00	2,53	2,21	0,5	0,63	18	0,93	
					1,0	1,27	23	1,19	
					1,5	1,90	27	1,39	
					2,0	2,54	31	1,60	2,27
					2,5	3,17	34	1,75	
					3,0	3,81	40	2,06	
					3,5	4,44	42	2,16	
27/10/2025		3,53			4,0	5,08	44	2,27	2,15
					5,0	6,35	45	2,32	
					6,0	7,62	47	2,42	
					7,0	8,89	51	2,63	
					8,0	10,16	55	2,84	
					9,0	11,43	60	3,09	
					10,0	12,70	64	3,30	

Det. Umidade Higroscópica da Amostra

Cápsula nº		23	41
Peso úmido+Cápsula	(g)	112,60	100,70
Peso seco+Cápsula	(g)	90,50	81,70
Peso da água	(g)	22,1	19
Peso da cápsula	(g)	14,40	14,60
Peso do solo seco	(g)	76,1	67,1
Teor de Umidade	(%)	29,04	28,32
Teor umid. Médio	(%)	28,68	

Det. da Água da Moldagem

Peso amostra seca		(g)	5440
Peso amost. úmíd Ótima		(g)	7404
Peso amos. úmíd Higros		(g)	7000
ÁGUA	Teórica	(ml)	404
	Evaporação	(ml)	27
	TOTAL	(ml)	430,93

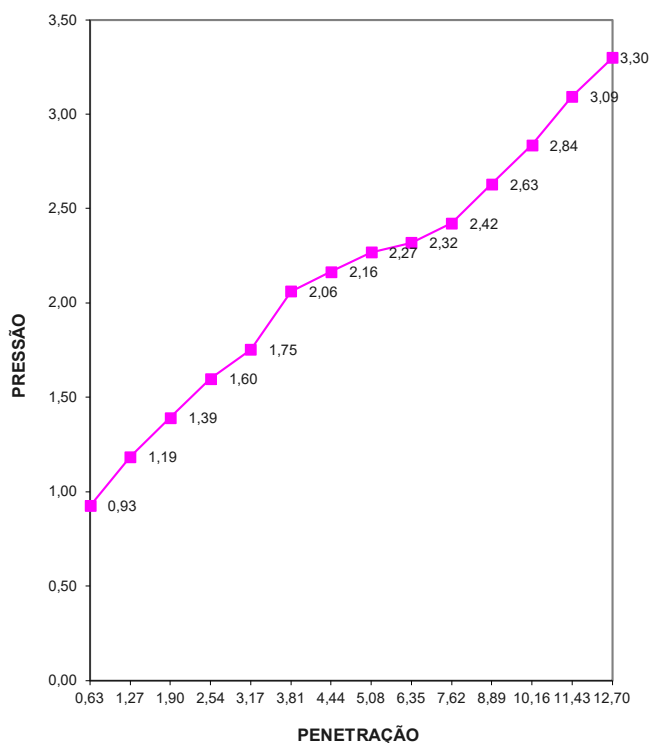
Densidade Aparente Seca (Kg/cm³)

Volume amostra	(cm³)	2071
Peso molde+solo+água	(g)	9089
Peso do molde	(g)	5454
Peso do solo + água	(g)	3635
Densidade Solo úmido	(kg/cm³)	1,755
Densidade Solo seco	(kg/cm³)	1,293

Det. do Teor de Umidade da Moldagem

Cápsula nº		5	52
Peso úmido+ Cápsula	(g)	103,90	91,00
Peso seco + Cápsula	(g)	80,30	70,60
Peso da água	(g)	23,6	20,4
Peso da cápsula	(g)	14,1	13,70
Peso do solo seco	(g)	66,2	56,9
Teor de Umidade	(%)	35,65	35,85
Teor umid. Médio	(%)	35,75	

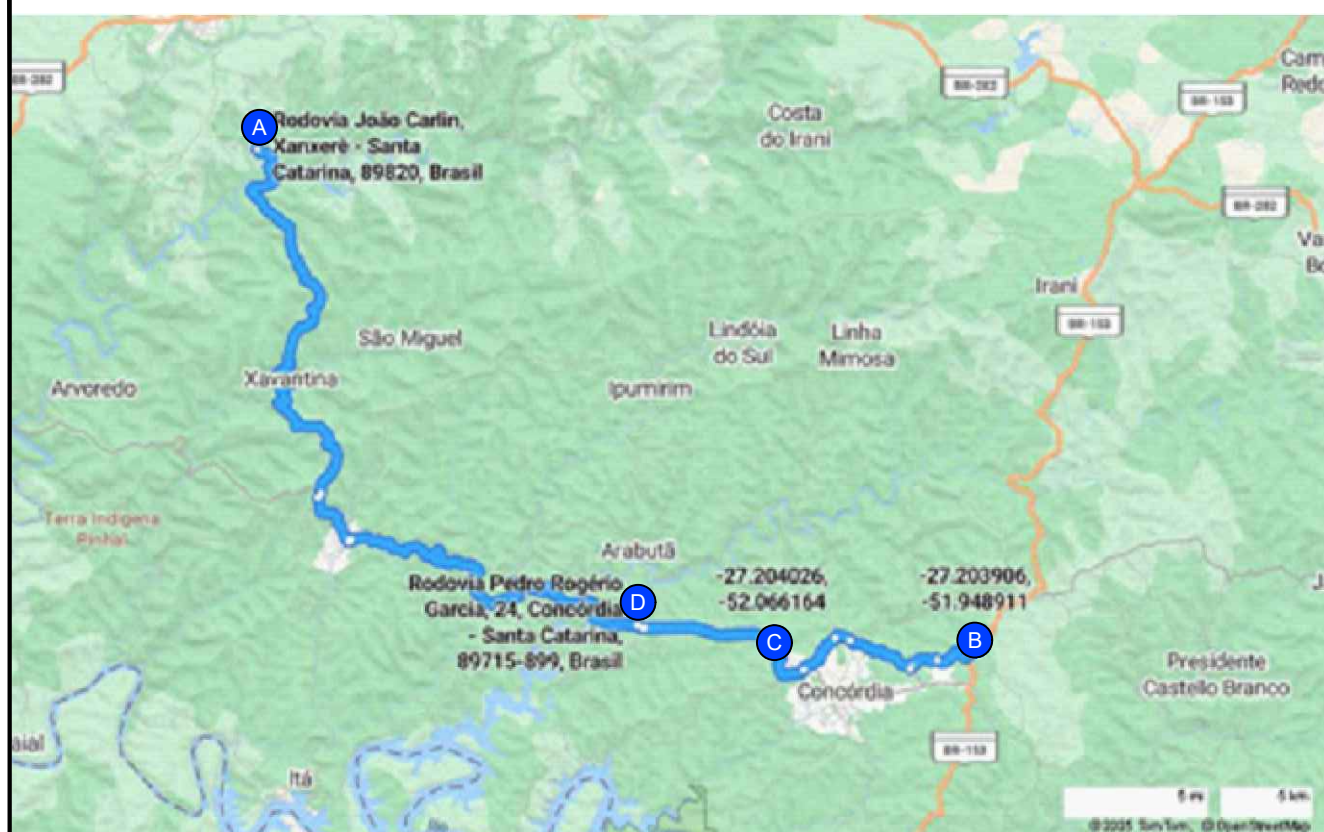
CURVA PRESSÃO - PENETRAÇÃO



Índice de Suporte Califórnia

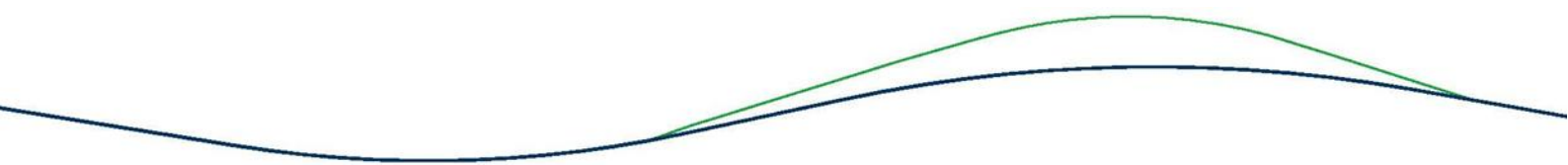
6.3. Croqui de localização dos materiais

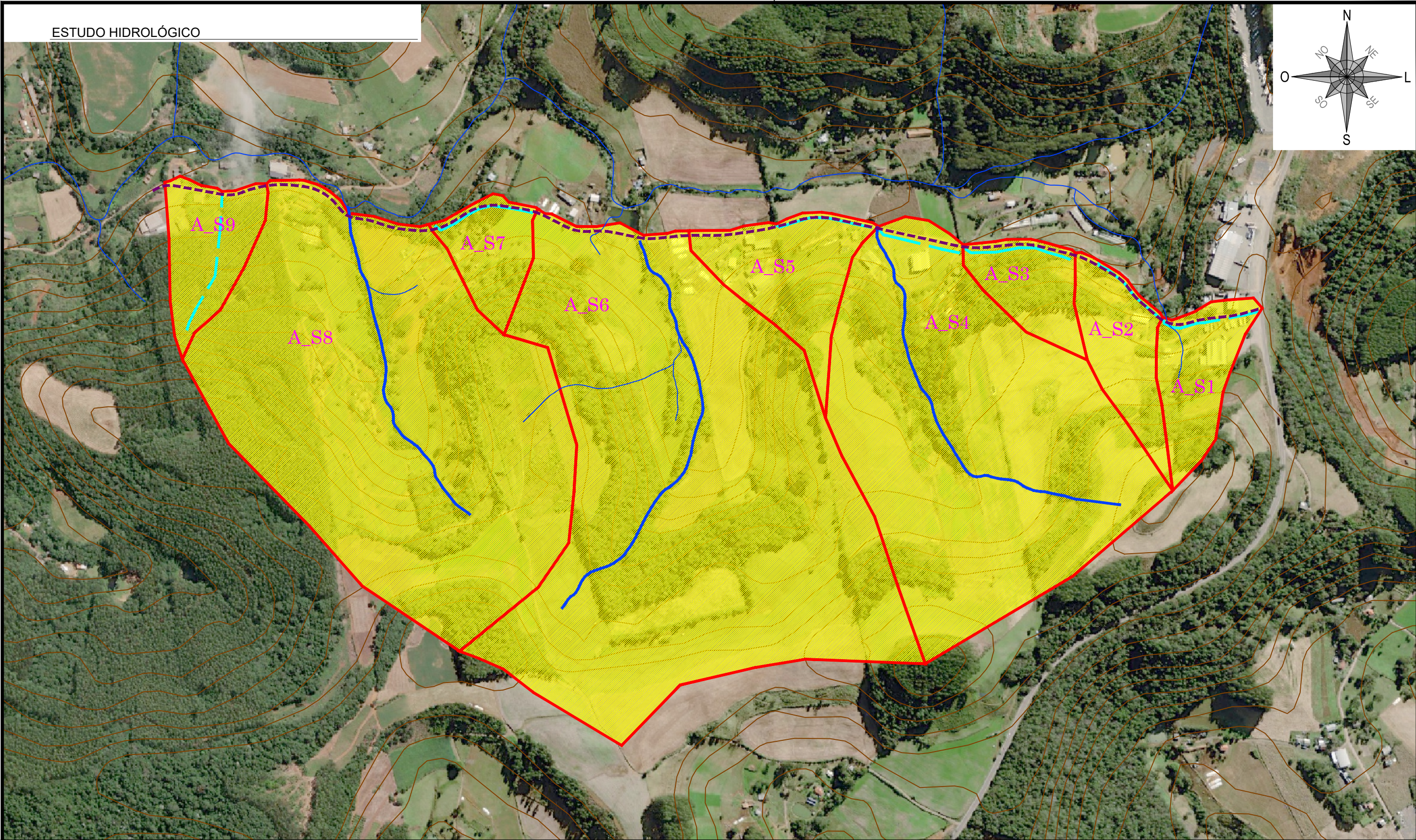
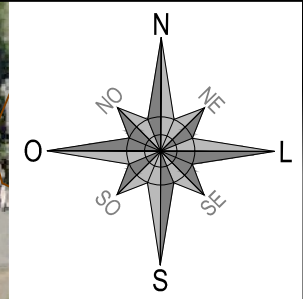
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS



- | | |
|----------|---|
| A | USINA 1 - TERRAMAX CONSTRUTORA
RODOVIA SC-155, KM 74, INTERIOR, XANXERÊ - SC |
| B | PEDREIRA E USINA 1 - BRITAX SOLUÇÕES EM PEDRAS
RODOVIA BR-154, KM 94, LINHA COQUEIROS, CONCÓRDIA - SC |
| C | PEDREIRA E USINA 2 - KERBERMIX SEVIÇOS DE CONCRETAGEM
RODOVIA SC-283, KM 15, BAIRRO FRAGOSOS, CONCÓRDIA - SC |
| D | PEDREIRA 1 - CONCÓRDIA PEDRAS E CONCRETO
RODOVIA SC-283, KM 43, BAIRRO SANTO ANTÔNIO, CONCÓRDIA - SC |

6.4. Estudo Hidrológico





- LEGENDA**
- DELIMITAÇÃO DA BACIA
 - TALVEGUE
 - EIXO DA RODOVIA
 - ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

IVETE MARIA MAURISENZ ANDREAZZA
CREA/SC Nº 049344-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA
CNPJ Nº 83.024.257/0001-00

GREIDE
ENGENHARIA

HAVENDO DIVERGÊNCIA ENTRE COTA
E ESCALA, PREVALECERÁ A COTA

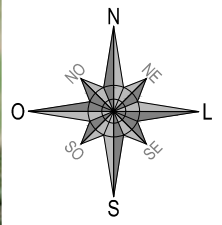
ESCALA SEM ESCALA DATA JULHO/2025

FORMATO A3 (297x420mm)

ARQUIVO 16_ALT-SUR-HIDPLA-TUB-R00

REVISÃO	ALTERAÇÃO	DESENHO	DATA
00	EMIÇÃO INICIAL	EQUIPE TÉCNICA	07/2025
 CLIENTE PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA			
REFERÊNCIA PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA			
PROJETO ESTUDO HIDROLÓGICO - BUEIROS			
OBRA Nº 16			FOLHA
TRECHO: --			
ACESSO A ALTO SURUVI			
LOCALIZAÇÃO DO TRECHO			
INÍCIO: INTERSEÇÃO COM A RODOVIA PRESIDENTE JOÃO GOULART / BR 153 KM 100+840,00 (ESTACA 0+0,00)			
TÉRMINO: DEFRENTE A IGREJA LINHA ALTO SURUVI (ESTACA 126+14,00)			
			HID 01 01

	PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA									
	SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO									
	PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA									
OBRA Nº 16		ACESSO ALTO SURIVI								
ESTUDO HIDROLÓGICO										
DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO										
Bacia Nº	Características física e geométricas das bacias						Cálculo Vazão - Bacia		Cálculo Vazão Bueiro	
	Área (ha)	Compr. do talveg (m)	Desnível (m)	k	Tempo de conc. (min)	C	Intensidade TR = 25 anos	Vazão (m3/s)	Diâmetro Projetado (cm)	Diâmetro Adotado (cm)
ACESSO ALTO SURIVI										
A S01	5,25	220,00	20,50	4,50	4,40	0,50	204,68	1,49	BSTC 100	BSTC 120
A S02	5,40	187,00	5,00	4,50	7,08	0,40	180,17	1,08	BSTC 100	BSTC 100
A S03	4,20	239,00	38,50	4,50	3,36	0,35	216,58	0,89	BSTC 100	BSTC 100
A S04	41,20	933,00	104,50	4,50	10,13	0,30	159,56	5,48	BSCC 200x150	BSCC 200X200
A S05	7,40	214,00	7,50	4,50	7,17	0,50	179,44	1,85	BSTC 120	BSTC 120
A S06	65,80	958,00	100,00	4,50	12,05	0,30	149,20	8,19	BSCC 300x200	BSCC 300X200
A S07	4,10	239,00	17,00	4,50	4,63	0,35	202,29	0,81	BSTC 80	BSTC 100
A S08	52,90	755,00	10,00	4,50	24,58	0,35	107,60	5,54	BSCC 200x200	BSCC 200X200
A S09	5,40	311,00	64,00	4,50	3,46	0,35	215,33	1,13	BSTC 100	BSTC 100
ENGª. IVETE M. MAURISENZ ANDREAZZA RESPONSÁVEL TÉCNICA CREA 049344-1 PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA										



LEGENDA

- DELIMITAÇÃO DA BACIA
- TALVEGUE
- EIXO DA RODOVIA
- ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

IVETE MARIA MAURISENZ ANDREAZZA
CREA/SC Nº 049344-1

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA
CNPJ Nº 83.024.257/0001-00



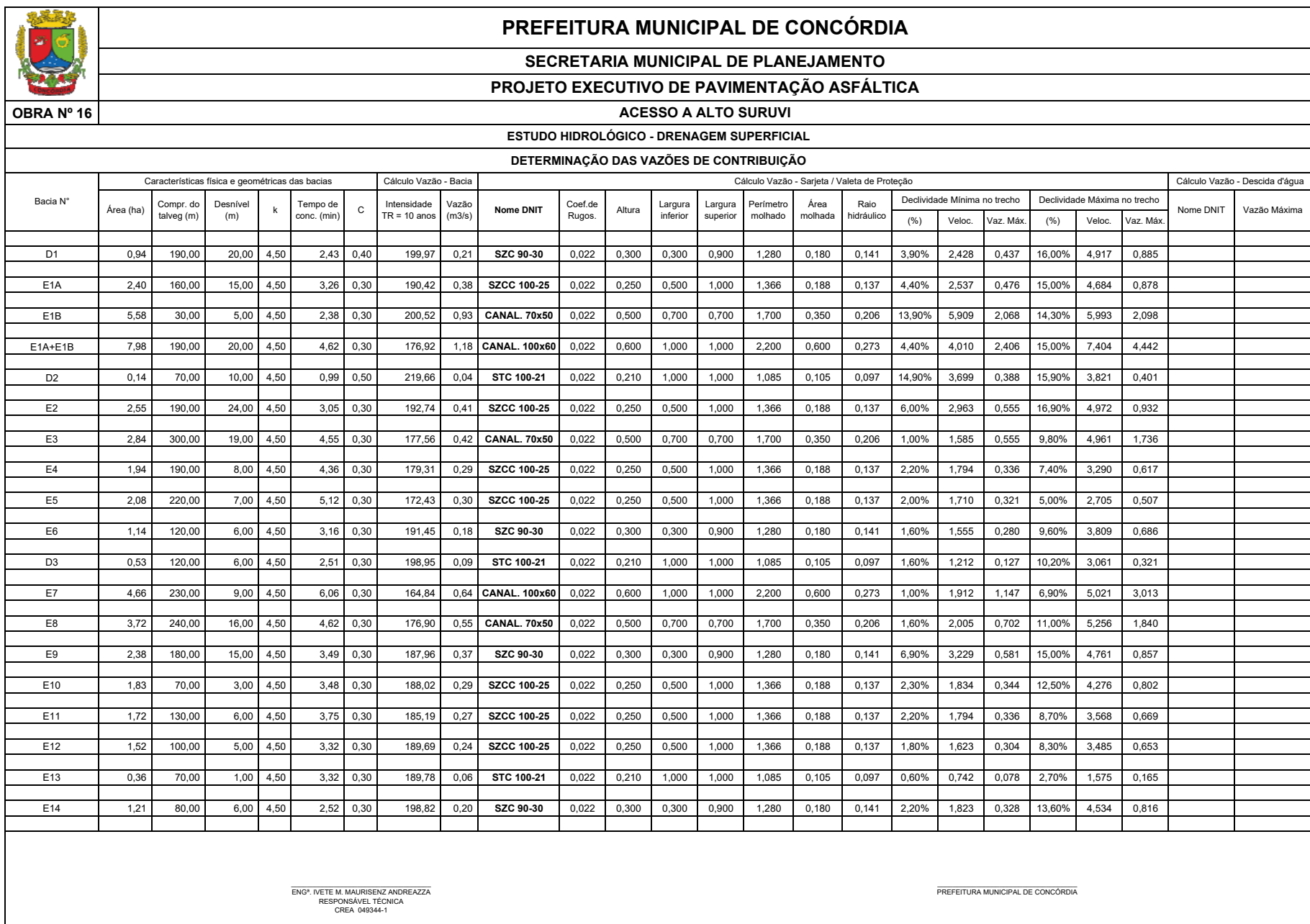
HAVENDO DIVERGÊNCIA ENTRE COTA
E ESCALA, PREVALECERÁ A COTA

ESCALA SEM ESCALA DATA JULHO/2025

FORMATO A3 (297x420mm)

ARQUIVO 16_ALT-SUR-HIDPLA-SAR-R00

REVISÃO	00	ALTERAÇÃO	EMIÇÃO INICIAL	DESENHO	EQUIPE TÉCNICA	DATA	07/2025
				CLIENTE			
				REFERÊNCIA			
				PROJETO			
				ACESSO A ALTO SURUVI			
				LOCALIZAÇÃO DO TRECHO			
				INÍCIO: INTERSEÇÃO COM A RODOVIA PRESIDENTE JOÃO GOULART / BR 153 KM 100+840,00 (ESTACA 0+0,00)			
				TÉRMINO: DEFRONTE A IGREJA LINHA ALTO SURUVI (ESTACA 126+14,00)			



RESPONSABILIDADE TÉCNICA



CREA/SC 042571-0
www.greideengenharia.com.br
(47) 3333-4886

Eng^a. Ivete M^a Maurisenz Andreazza
CREA/SC 049344-1

