

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

MUNICÍPIO DE MELEIRO



Projeto: TERRAPLENAGEM E DRENAGEM - ESTRADA MUNICIPAL MEL 355 - ALDO DAL
PONT - MELEIRO/SC
Trecho.: Estaca 0+0,000 m até Estaca 70+0,00m.
Extensão: 1.400,00 m lineares.

Volume 1:

RELATÓRIO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM E DRENAGEM.

Elaborado por:

IDEALIZE Documentos e Projetos Ltda.

Outubro de 2025.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	5
1.1 Apresentação	6
2. MAPA DE SITUAÇÃO	7
3. ESTUDO DE TRÁFEGO	9
4. ESTUDO TOPOGRÁFICO.....	12
4.1 ESTUDO TOPOGRÁFICO	13
4.1.1 Rede de marcos de coordenadas básicas.....	13
4.1.2 Poligonais.....	16
4.1.3 Seções transversais.....	17
4.1.4 Levantamento cadastral.....	17
4.1.5 Restituição topográfica.....	17
5. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS.....	18
5.1 Introdução	19
5.1.1 Metodologia.....	19
5.1.2 Estudo Geológico Geral	19
6. ESTUDO HIDROLÓGICO	21
6.1 Apresentação	23
6.2 Metodologia.....	23
6.2.1 Coleta de dados	23
6.2.2 Estação Meteorológica.....	23
6.3 Dados relativos a região	24
6.3.1 Dados regionais	24
6.3.2 Pluviometria e o Clima	24
6.3.3 Estudo da chuva de projeto	25

6.3.4	CURVA IDF	29
7.	PROJETOS ELABORADOS.....	30
8.	PROJETO GEOMÉTRICO	31
8.1	Projeto Geométrico.....	32
8.1.1	Projeto Planialtimétrico	32
8.1.2	Seção Transversal	32
8.1.3	Acessos Tipo.....	33
9.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	34
9.1	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	35
9.1.1	Seção transversal tipo.....	35
9.1.2	Serviços de terraplenagem	35
9.1.3	Determinação dos volumes.....	37
9.1.4	Distribuição dos volumes	37
9.1.5	TABELAS DE ELEMENTOS DE LOCAÇÃO	37
10.	PROJETO DE DRENAGEM.....	38
10.1	PROJETO DE DRENAGEM	39
10.1.1	Drenagem do pavimento.....	39
10.1.2	Obras de Arte Correntes	39
11.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	40
11.1	Projeto de Pavimentação.....	41
11.2	Dimensionamento do pavimento flexível.....	41
11.3	Número N	41
11.4	Resistência do subleito	41
11.5	Cálculo do Pavimento	41
11.5.1	Cálculo da Base	42

11.5.2	Cálculo da Sub Base.....	43
11.5.3	Cálculo das Camadas do Pavimento.....	43
11.6	Revestimento em Asfalto	45
11.6.1	Regularização do Subleito e Reforço do Subleito	45
11.6.2	Origem dos materiais a serem utilizados na pavimentação	46
12.	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	47
12.1	Projeto de Obras Complementares	48
12.2	Sinalização viária	48
12.2.1	Sinalização de indicação.....	48
12.3	Remoção e relocação de postes e outras redes de serviço público.....	49
13.	ESTUDO DE MEIO AMBIENTE.....	50
13.1	Meio Ambiente.....	51
13.1.1	Estudo de Impacto Ambiental	51
14.	Estrutura Organizacional.....	52
14.1	Administração Local.....	53
14.1.1	Equipe técnica e administrativa	53
14.2	Equipamento Mínimo Necessário.....	54
14.3	Placa de obra em Chapa de Aço Galvanizado.....	55
14.4	Canteiro de Obra	55
15.	DISPOSIÇÕES FINAIS	56
16.	ORÇAMENTO ADEQUADO	58

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Apresentação

O presente volume intitulado “PROJETO FINAL DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM E DRENAGEM, contém os estudos e projetos adequados da seguinte rua: ALDO DAL PONT - MEL 355, (Pique do Meio – Trecho: Estaca 0+0,000m até 70+0,00m – extensão: 1.400,00M).

O projeto foi elaborado pela empresa IDEALIZE DOCUMENTOS E PROJETOS LTDA (CREA/SC 169.873-0), atendendo a iniciativa da Prefeitura Municipal de Meleiro/SC, que contrataram a execução do projeto.

O projeto é composto de 2 volumes, sendo eles, **Volume 1** - RELATÓRIO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO, e **Volume 2** – Projeto Executivo, relacionados abaixo:

- Volume 1: Relatório do Projeto, em formato A4, 1 (uma) via;
- Volume 2: Projeto de Execução, em formato A3, 1 (uma) via;

Os volumes foram encadernados em espiral, todos com capa translúcida plastificada.

Este volume, denominado relatório de RELATÓRIO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM E DRENAGEM DE VIAS PÚBLICAS - ESTRADA MUNICIPAL MEL 355 - ALDO DAL PONT, apresenta todo o descritivo e condicionantes para a execução do pavimento asfáltico referido trecho.

Meleiro/SC, Outubro de 2025.

2. MAPA DE SITUAÇÃO

3. ESTUDO DE TRÁFEGO

O Estudo de Tráfego teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Juntamente com as pesquisas e por meio da geração e distribuição de tráfego, obtém-se o prognóstico das necessidades da Rodovia no futuro, isto é, definição das características técnicas operacionais, além de permitir a determinação em função do peso próprio, da carga transportada e número de eixos de veículos. Seus valores anuais e acumulados durante o período são determinados com base nas projeções de tráfego, sendo necessário para isto, o conhecimento da composição presente e futura da frota.

No presente estudo, para a determinação do Número N (número equivalente de operação de um eixo simples padrão de 8,2 toneladas), tendo sido apontado o enquadramento das vias, utilizou-se a tabela de "Classificação de Vias e Parâmetros de Tráfego" adotados pela cidade de São Paulo (tabela abaixo), para rua em estudo adotamos a seguinte classificação:

VIAS LOCAL E COLETORA: 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 $1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos, para o projeto em estudo da via foi adotado o valor de N de $5,00 \times 10^5$.

Tabela - Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial		Equivalente / Veículo	N	N característico
			faixa mais carregada				
			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

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, IP 02/2004 Classificação das Vias (2004).

O ano de abertura da Rodovia foi considerado como sendo 2025 e o período de projeção foi de 10 anos para efeito de análise.

De acordo com as considerações feitas, número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 toneladas estimado para a pista de rolamento é de $5,00 \times 10^5$.

Espessura Mínima do Revestimento

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

Fonte: DNIT (2006)

Após a estimativa de tráfego, através da tabela apresentada e juntamente com recomendação da fiscalização, adota-se a espessura de revestimento em CBUQ para a rua em estudo e de 5,0 cm de espessura.

4. ESTUDO TOPOGRÁFICO

4.1 ESTUDO TOPOGRÁFICO

O presente Estudo Topográfico da Estrada Municipal Aldo Dal Pont - MEL 355, com Extensão total de: 1.400,00m lineares, refere-se ao Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral, para fins de elaboração de projeto para pavimentação do referido trecho.

O estudo foi realizado em outubro de 2.025, desenvolvido de acordo com a Instrução de Serviço IS-03/98, do DEINFRA e abrangeu os seguintes serviços:

- .. Implantação de rede de marcos de coordenadas básicas;
- .. Transporte das coordenadas e cota referencial do IBGE, com sistema GNSS;
- .. Elaboração de poligonais fechadas nos marcos;
- .. Nivelamento Trigonométrico dos marcos;
- .. Cadastro de propriedades e benfeitorias;
- .. Cadastro de cursos d'água e valas, cercas, muros, postes, meios fios, estrada existente, pontes, etc.;
- .. Levantamento de bueiros existentes e dispositivos de drenagem;
- .. Restituição do plano cotado para obtenção da Modelagem Digital do Terreno.

4.1.1 Rede de marcos de coordenadas básicas

Os marcos de coordenadas de apoio foram posicionados com o emprego de um par de GNSS Geodésico de dupla frequência, apoiados na estação da RBMC de Imbituba – IMBT – 94024 (Estação de monitoramento contínuo – IBGE).

As coordenadas geodésicas desta estação (latitude, longitude e altitude) foram adquiridas junto ao IBGE, empregando-se a técnica estática para o rastreamento. Neste processo utilizaram-se dois receptores GNSS geodésicos (L1-L2-RTK) da marca TopconGR3.

Ao longo do trecho foi implantado vários pontos de apoio a aproximadamente 100 m, em média, constituídos de piquetes de madeira ou chapas de alumínio coladas com massa cola plástica que garante sua durabilidade, onde constam nome e número do mesmo identificando cada um dos piquetes ou chapas por uma estaca testemunha, conforme tabela resumida de coordenadas abaixo.

Os dados coletados foram processados utilizando-se o programa comercial Topcon Tools fornecido pela Santiago e Cintra. Antes do processamento foi elaborado um banco de dados contendo a identificação (ID) de todas as estações, o tipo e a altura das antenas GPS utilizadas durante os levantamentos (BASE e MÓVEL).

A estação de partida 94024 da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo – RBMC, denominada IMBT, está localizada nas dependências da Companhia Docas de Imbituba (CDI). As monografias disponibilizadas pelo IBGE apresentam-se no Datum SIRGAS 2000 (ANEXO 1), mesmo DATUM utilizado para a confecção do projeto, e as mesmas encontram-se abaixo relacionadas.:



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
IMBT - Imbituba

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
Data: 05/09/2007
Atualização: 21/11/2017 - Troca de equipamento

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: IMBITUBA
Ident. da Estação: IMBT
Código SAT: [94024](#)
Código Internacional: 41638M001

2. Informação sobre a localização

Cidade: Imbituba
Estado: Santa Catarina
Informações Adicionais: Prisma quadrangular medindo 0,30 m x 0,30 m x 1,00 m de altura, sobre uma laje, contado a partir de uma base de concreto com dimensões aproximadas de 0,70 m x 1,20 m x 0,10 m de altura, dotado de dispositivo de centragem forçada em seu topo. Possui em sua face SE chapa padrão IBGE estampada SAT 94024. Porto de Imbituba - Avenida Presidente Vargas s/n - Centro. Nas dependências da Companhia Docas de Imbituba (CDI) - Prédio de vigilância.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas		
Latitude:	- 28° 14' 5,42197"	Sigma: 0,001 m
Longitude:	- 48° 39' 20,59697"	Sigma: 0,001 m
Alt. Elip.:	31,406 m	Sigma: 0,004 m
Coordenadas Cartesianas		
X:	3.714.771,5575 m	Sigma: 0,002 m
Y:	-4.221.851,0960 m	Sigma: 0,003 m
Z:	-2.999.473,9389 m	Sigma: 0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)		
UTM (N):	6.874.555,730 m	
UTM (E):	730.029,463 m	
MC:	-51	

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

- 4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
Número de Série - 4651K03662
Versão do Firmware - 48.01 (Principal)
Data de Instalação - 21/11/2017 às 13:36 UTC
- 4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETRS
Número de Série - 4644124504
Versão do Firmware - 1.2-0 (Principal)
Data de Instalação - 21/01/2016 às 13:55 UTC
Data de Remoção - 21/11/2017 às 13:00 UTC

4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
Número de Série - 4651K03630
Versão do Firmware - 3.84 (Principal)
Atualização do Firmware - 19/10/2009 às 00:00 UTC
Data de Remoção - 21/01/2016 às 13:45 UTC

4.1.4 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
Número de Série - 4651K03630
Versão do Firmware - 3.60 (Principal)
Data de Instalação - 10/05/2007 às 00:00 UTC

4.2. Antena

4.2.1 Tipo de Antena - ZEPHYR GNSS GEODETIC MODEL 2 (TRM55971.00)
URL imagem - <http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/LoadImage?name=TRM55971.00%2BNONE.gif>
Número de Série - 30318649
Altura da Antena (m) - 0,0080 (distância vertical do topo do dispositivo de centragem forçada à base da antena)
Data de Instalação - 10/05/2007 às 00:00 UTC

5. Informações Complementares

5.1. Para informações técnicas contatar:

Nome: IBGE/DGC/Coordenação de Geodésia
Endereço: Av. Brasil, 15.671, CEP 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: (21) 2142-4935
FAX: (21) 2142-4859
Home Page: www.ibge.gov.br
Contato: rbmc@ibge.gov.br

5.2. Para informações sobre comercialização e aquisição de dados contatar:

Nome: Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI/IBGE
Endereço: Rua General Canabarro, 706, CEP 20271-201, Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 0800-721-8181
Contato: ibge@ibge.gov.br

5.3. Instituições participantes

A RBMC conta com o apoio das seguintes instituições:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/rbmc/parcerias.shtml>

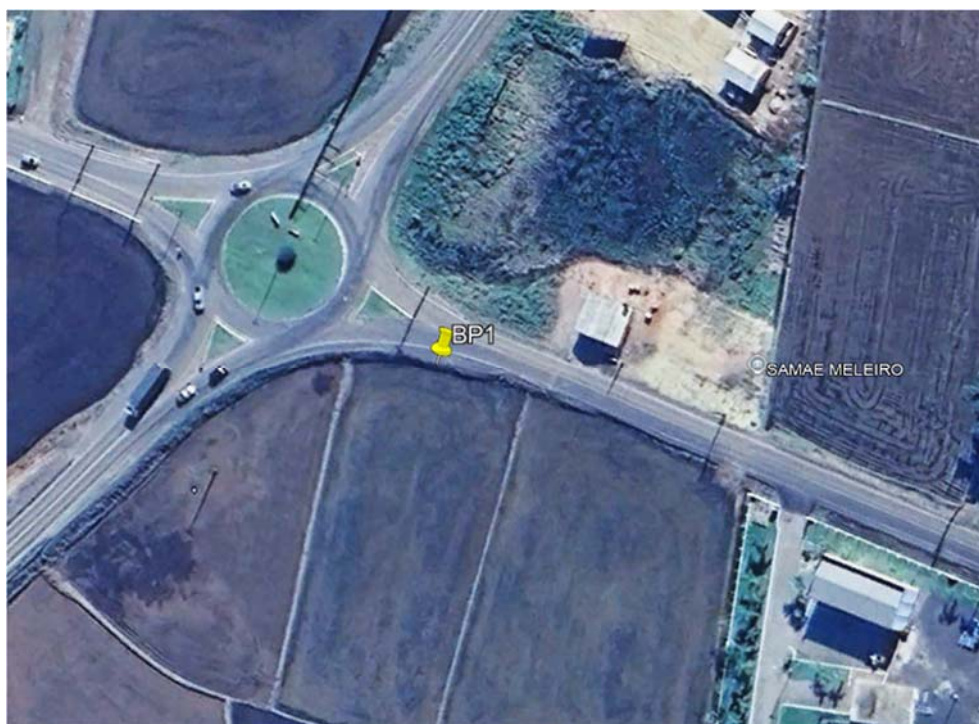
4.1.2 Poligonais

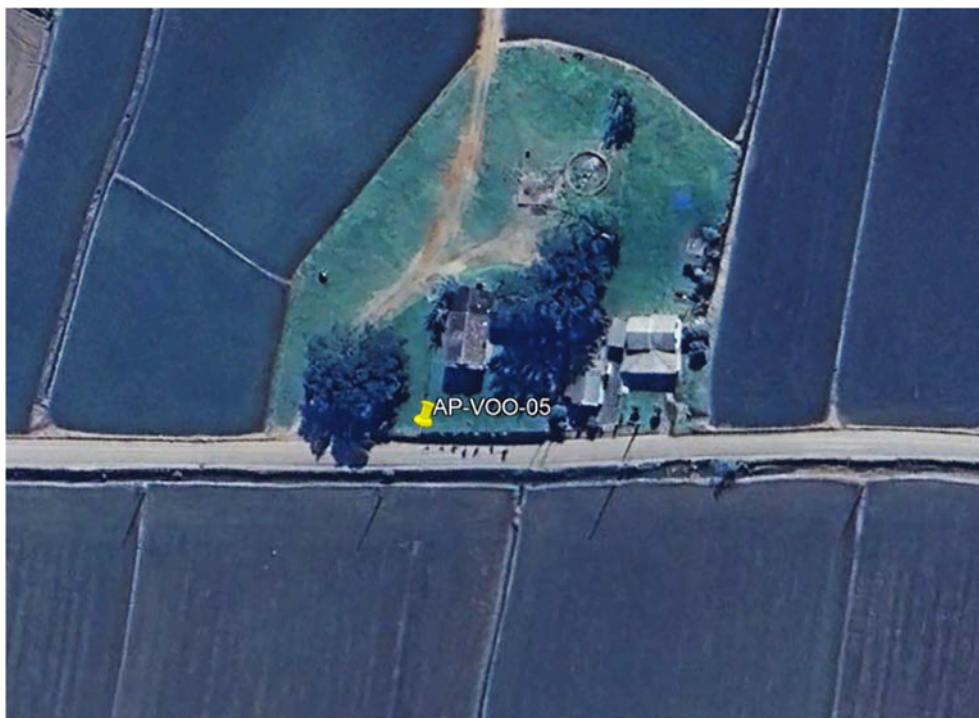
Foi Utilizado o sistema RTK – Cinemático em tempo real para a coleta dos pontos de cadastro da rodovia, que servem de referência Georreferenciada para os projetos desenvolvidos.

O Datum de Referência utilizado foi o SIRGAS-2000, e o marco de partida base, o BP1, cujas coordenadas e altitude são:

Nome	Descrição	Norte	Este	Cota
BP1	E	6809771.450	634490.914	29.157
AP-VOO-05	E	6810752.01125	637666.39426	19.067

Este marco de partida, está materializado por um pino de aço cravado no asfalto, entre a sede do SAMAE e a rotatória da SC 108, no início do projeto, conforme imagem abaixo:





4.1.3 Seções transversais

O Levantamento de seções transversais foi substituído por uma malha de pontos levantados e espaçados com o mínimo de 20,00m, de forma a permitir uma perfeita definição do relevo.

4.1.4 Levantamento cadastral

Com a utilização de sistema GNSS RTK – Cinemático em tempo Real, equipados com coletores digitais foi elaborado o levantamento de todas as benfeitorias e interferências, tais como: casas, galpões, cercas, linhas de transmissão, calos, cercas, postes, etc.

4.1.5 Restituição topográfica

Após a conclusão do levantamento topográfico foi elaborada a planta da Restituição Topográfica na escala 1:500, com curvas de nível de metrô em metro, indicando todos os acidentes geográficos, benfeitorias e pontos notáveis identificados no levantamento cadastral.

5. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

5.1 *Introdução*

O presente estudo geológico foi realizado visando contribuir de forma integrada, com os demais estudos e projetos, fornecendo informações e dados básicos de geologia, para o projeto de engenharia da rua em estudo.

5.1.1 **Metodologia**

Neste estudo geológico foi empregada a metodologia preconizada pela INSTRUÇÃO DE SERVIÇO/Colegiada Nº 01, DE 23/01/2018 – DNIT (MAPEAMENTO GEOLÓGICO).

Esta última etapa do projeto de engenharia envolve na Fase de Projeto Final, que tem o objetivo de fornecer informações geológico/geotécnicas, de caráter geral ou específicas, que venham intervir significativamente na viabilidade técnico-econômica do empreendimento.

5.1.2 **Estudo Geológico Geral**

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de cortes, jazidas e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos geológicos e topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e de projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisa do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

O conhecimento das propriedades mecânicas dos solos é fundamental para o dimensionamento e o controle de obras de engenharia, principalmente em projetos rodoviários. Entre os parâmetros mais utilizados para avaliar a capacidade de suporte do solo, destaca-se o Índice de Suporte Califórnia (CBR – California Bearing Ratio).

O ensaio do cone de penetração africano, também conhecido como Dynamic Cone Penetrometer (DCP), é um método expedito e eficiente que permite estimar o valor do CBR diretamente

em campo, sem necessidade de ensaios laboratoriais demorados. Essa técnica é amplamente utilizada em países de clima tropical, por apresentar boa aplicabilidade em solos lateríticos e residuais.

O presente relatório tem como objetivo descrever o ensaio do cone de penetração africano, destacando sua metodologia, interpretação dos resultados e, principalmente, sua importância na determinação indireta do CBR em campo, além de discutir as diferenças entre os valores obtidos em laboratório e os encontrados em campo.

O ensaio do cone de penetração africano baseia-se na penetração de um cone metálico no solo, provocada pela queda de um martelo padronizado de determinada altura. A resistência à penetração do cone é relacionada empiricamente ao CBR, a partir de correlações estabelecidas entre ensaios de campo e de laboratório.

O equipamento é composto por:

- Cone metálico com ângulo de 60° e área de base de 20 mm²;
- Haste graduada para medição da penetração;
- Martelo com massa de aproximadamente 8 kg e altura de queda de 575 mm;
- Sistema de guia e batente para garantir quedas uniformes.

A relação entre o número de golpes e a profundidade de penetração é utilizada para calcular o índice de penetração (PI), em mm/golpe, o qual é então correlacionado ao valor do CBR.

Além das vantagens de praticidade e rapidez, o ensaio do cone de penetração africano (DCP) apresenta um aspecto fundamental: ele permite determinar o CBR do solo em seu estado natural, refletindo diretamente as condições reais de umidade, densidade e estrutura do terreno no momento do ensaio.

Isso significa que os resultados obtidos representam de forma mais fiel o comportamento do solo in situ, sem as alterações causadas pelo processo de coleta, transporte e recompactação das amostras no laboratório.

Assim, o CBR determinado pelo DCP não é apenas uma estimativa teórica, mas uma indicação prática da capacidade de suporte real do solo, considerando os efeitos das condições ambientais, do histórico de carga e da variação de umidade ao longo da profundidade.

Por essa razão, o ensaio é amplamente utilizado para avaliação direta de subleitos, controle de camadas compactadas e diagnóstico estrutural de pavimentos, complementando ou até substituindo, em alguns casos, os ensaios laboratoriais tradicionais.

6. ESTUDO HIDROLÓGICO

6.1 Apresentação

Os Estudos Hidrológicos aqui apresentados, possuem os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem.

A escolha do posto pluviométrico de Meleiro, que é a Estação Meteorológica mais próxima a área, em estudo é operada pela EPAGRI e ANA cujos registros datam de 1978 a 2011.

6.2 Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as diretrizes e instruções relacionadas a seguir:

- IS-06/1998: Instrução de Serviço para Estudo Hidrológico;
- IS-11/1998: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem.

6.2.1 Coleta de dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

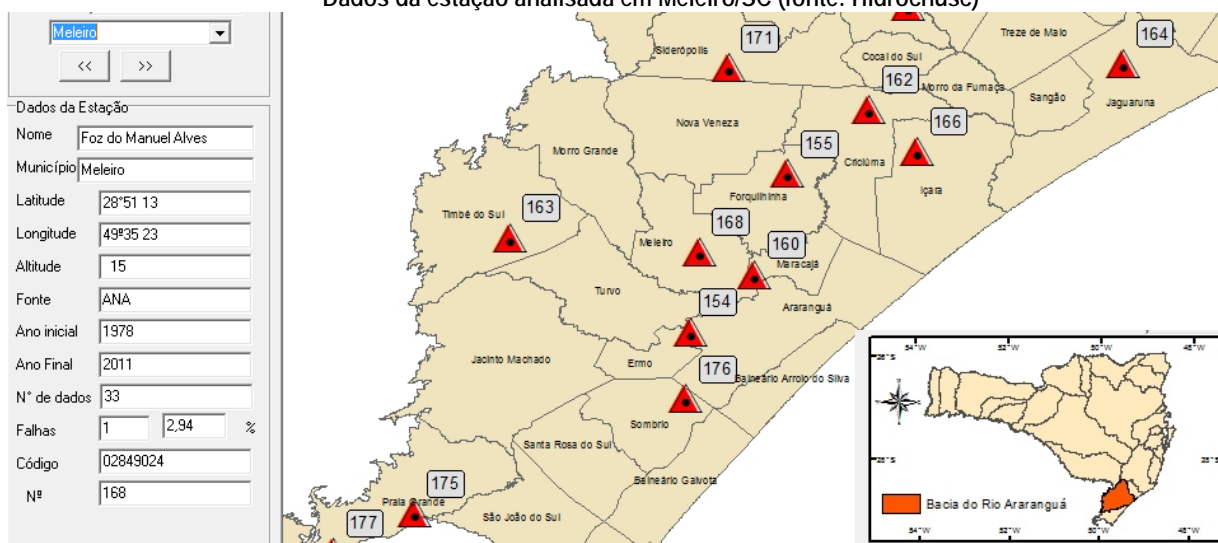
- Cartas digitais IBGE – Esc. 1:50.000;
- Restituição aerofotogramétrica / topográfica – Esc.1:1.000;
- Imagem de satélite do Google Earth;
- Registros da Estação Meteorológica de Meleiro de 1978 a 2011;

6.2.2 Estação Meteorológica

A Figura abaixo mostra a localização de uma das estações pluviométricas analisadas neste estudo.

As informações a respeito desta estação são apresentadas na Tabela a seguir. Tais informações foram retiradas do Sistema de Informações Hidrológicas da Epagri - SC.

Dados da estação analisada em Meleiro/SC (fonte: Hidrochusc)



A série histórica observada desta estação vai desde 1978 até 2011 e foram considerados 33 anos como valores consistidos.

6.3 Dados relativos a região

6.3.1 Dados regionais

A Rua objeto deste estudo situa-se no município de Meleiro, no estado de Santa Catarina, apresentando as seguintes características:

Características do município

MUNICÍPIO	MELEIRO
Longitude	49°38'09" O
Latitude	28°49'43" S
Altitude	38,0 m

6.3.2 Pluviometria e o Clima

Usando o Sistema Köppen, a região se enquadra no grupo C – de Climas úmidos mesotérmicos. O clima local é do tipo Cfa – mesotérmico úmido com verão de temperaturas altas. A temperatura média de janeiro pode passar dos 22° C e no inverno, pouco rigoroso, ocorrem geadas.

O regime de chuvas que a região se enquadra é Cf, chuvas igualmente distribuídas durante o ano sem estação seca ainda do tipo "a", verão quente, sendo a temperatura média do mês mais quente

acima dos 22°C.

Tem-se uma distribuição uniforme de chuvas durante o ano todo, não tendo estação seca definida, sendo os meses de fevereiro e março com índices mais elevados de chuva e maio e junho de menor pluviometria.

Foram montados através do programa HidrochuSC, os gráficos de volumes máximos de chuvas, para 1 dia, de 1 a 10 dias e máximas intensidades para os períodos de retornos previstos em projeto.

6.3.3 Estudo da chuva de projeto

Para determinação da intensidade da chuva a ser utilizada, foram analisados os registros pluviométricos, juntamente com verificações no local.

Para a realização dos estudos e projetos foram efetuados os seguintes serviços de campo:

- Inspeção ao trecho – Avaliação “in loco”, do comportamento de todo do sistema de drenagem existente e para identificar os problemas ocorrentes avaliando as características locais;
- O levantamento e o cadastro da drenagem de forma a identificar os problemas nas obras.
- As áreas das bacias contribuintes foram calculadas a partir de imagens aéreas feitas pela empresa.
- Os dados pluviométricos foram pesquisados no banco de dados do Instituto Águas do Paraná.

Na figura a seguir encontram-se os dados de Precipitação das médias anuais do posto de em estudo para o período de 1978 a 2011.

A precipitação média anual pode ser acompanhada no gráfico abaixo:



Dados da Estação Pluviométrica

Nome: Foz do Manuel Alves	Latitude: 28°51'13"	Ano inicial: 1978
Município: Meleiro	Longitude: 49°35'23"	Ano final: 2011
Código: 02849024	Altitude: 15	Nº de dados: 33
Fonte: ANA		

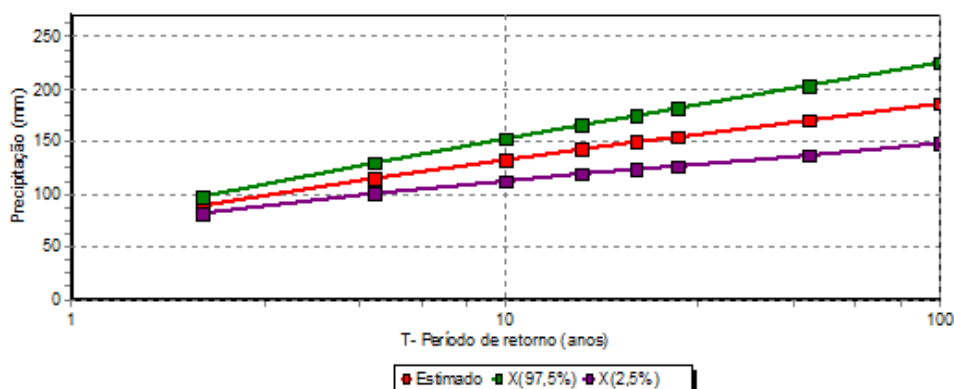
Chuvas máximas diárias

Duração de: 1 dias

Média: 94,40 mm	Desvio padrão: 25,68 mm	Assimetria: 0,65
Maior Valor: 146,4 mm	Menor Valor: 60,0 mm	Falhas (%): 2,94

Parâmetros da Distribuição de Gumbel-Chow Teste de Aderência de Kolmogorov -Smirnov

Alfa: 0,0437	Nível de Significância: 95 %
Beta: 82,0733	D máximo: 0,085
Yn: 0,5388	D crítico: 0,234
Sn: 1,1225	



Valores Estimados

T (anos)	P[X < x]	P[X > x]	Y	Chuva (mm)	Intervalo de confiança 95 %	
					Lim Inf.	Lim Sup.
2	0,5000	0,5000	0,3665	90,5	82,4	98,5
5	0,8000	0,2000	1,4999	116,4	101,8	131,0
10	0,9000	0,1000	2,2504	133,6	113,4	153,7
15	0,9333	0,0667	2,6738	143,2	119,8	166,7
20	0,9500	0,0500	2,9702	150,0	124,3	175,8
25	0,9600	0,0400	3,1985	155,2	127,7	182,8
50	0,9800	0,0200	3,9019	171,3	138,2	204,5
100	0,9900	0,0100	4,6001	171,3	148,6	226,0

Dados da Estação Pluviométrica de Meleiro, Chuva máxima com duração de 1 dia.



HidroChuSC versão 1.0

Chuvas Máximas de Santa Catarina

Dados da Estação Pluviométrica

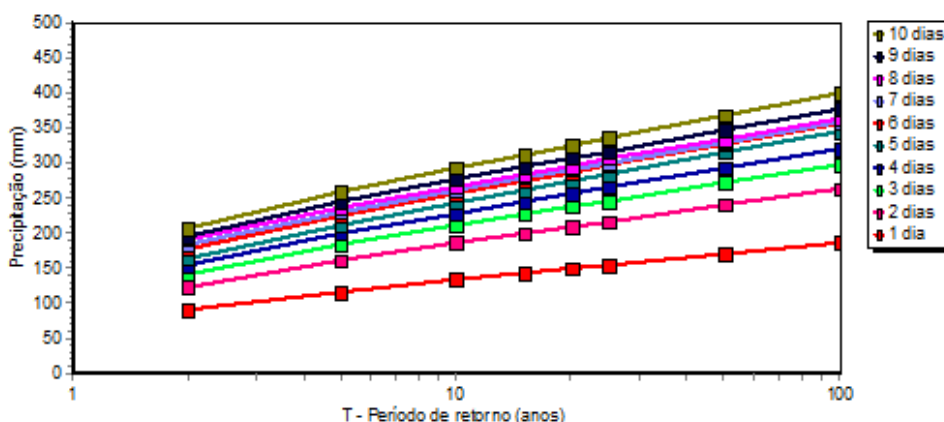
Nome: Foz do Manuel Alves	Latitude: 28°51'13"	Ano inicial: 1978
Município: Meleiro	Longitude: 49°35'23"	Ano final: 2011
Código: 02849024	Altitude: 15	Nº de dados: 33
Fonte: ANA		

Parâmetros da Distribuição Gumbel-Chow

Duração Dias	Média (mm)	Des. padrão (mm)	Alfa	Beta	D Máximo	
1	94,4	25,7	0,0437	82,07	0,085	Yn = 0,5388
2	129,5	36,9	0,0304	111,74	0,078	Sn = 1,1225
3	147,1	41,9	0,0268	127,03	0,075	Nível de significância 5 %
4	161,4	43,9	0,0256	140,37	0,100	D crítico 0,234
5	170,9	48,1	0,0234	147,88	0,097	
6	184,3	47,5	0,0236	161,50	0,073	
7	190,7	46,4	0,0242	168,39	0,076	
8	197,1	45,9	0,0245	175,02	0,093	
9	203,3	47,9	0,0234	180,33	0,075	
10	214,3	51,6	0,0218	189,52	0,062	

Valores estimados

T (anos)	1 dia	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias	9 dias	10 dias
2	90,5	123,8	140,7	154,7	163,6	177,0	183,6	190,0	196,0	206,4
5	116,4	161,1	183,0	199,0	212,1	225,0	230,4	236,4	244,4	258,5
10	133,6	185,8	210,9	228,3	244,2	256,8	261,5	267,0	276,4	292,9
15	143,2	199,7	226,7	244,8	262,4	274,7	279,0	284,4	294,5	312,4
20	150,0	209,4	237,8	256,4	275,1	287,2	291,3	296,5	307,2	326,0
25	155,2	216,9	246,3	265,3	284,8	296,9	300,7	305,8	316,9	336,5
50	171,3	240,1	272,5	292,8	314,9	326,7	329,8	334,6	347,0	368,9
100	187,3	263,0	298,5	320,1	344,8	356,2	358,7	363,1	376,8	400,9



Dados da Estação Pluviométrica de Meleiro, Chuva máxima com duração de 1 a 10 dias.



Dados da Estação Pluviométrica

Nome: Foz do Manuel Alves
Município: Meleiro
Código: 02849024
Fonte: ANA

Latitude: 28°51'13" Ano inicial: 1978
Longitude: 49°35'23" Ano final: 2011
Altitude: 15 Nº de dados: 33

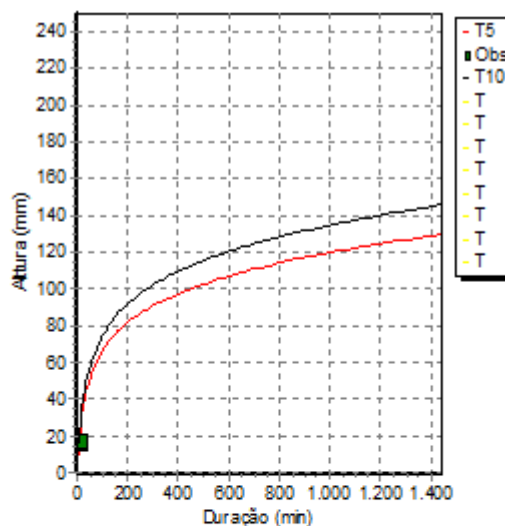
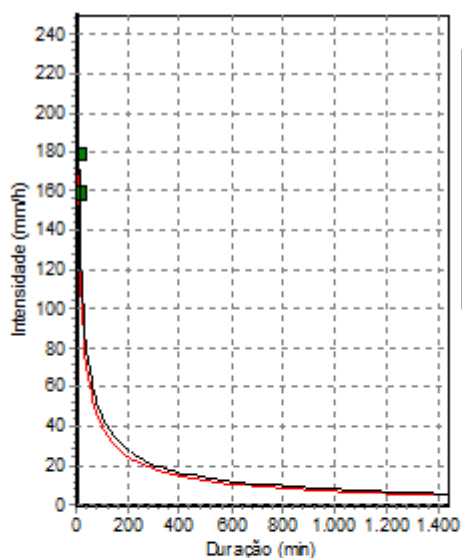
Equações IDF

para t até 120 minutos

$$i = \frac{804,380}{(t + 8,940)^{0,699}} T^{0,169}$$

para t de 120 min a 1440 min

$$i = \frac{1401,180}{(t + 19,650)^{0,800}} T^{0,169}$$



Valores estimados

Duração (min)	Per. Retomo (anos)	Intensidade (mm/h)	Intensidade (mm/min)	Altura (mm)
6	5	159,48	2,66	15,9
6	10	179,30	2,99	17,9

Dados da Estação Pluviométrica de Meleiro, Intensidade máxima com duração de 6 min.

6.3.4 CURVA IDF

A equação da IDF adotada para ser utilizada no dimensionamento dos elementos de drenagem é a da estação Pluviométrica de Meleiro (2011), que será representada a seguir:

$$I_{max} = \frac{804,380 * (T^{0,169})}{((t + 8,940)^{0,699})}$$

Onde:

I_{max} = intensidade máxima da precipitação em mm/h;

T= tempo de retorno;

t= duração da precipitação em minutos.

7. PROJETOS ELABORADOS

8. PROJETO GEOMÉTRICO

8.1 Projeto Geométrico

Estrada Municipal Aldo Dal Pont - MEL 355, com extensão de 1.400,00m, trecho estaca 0+0,000m até 70+0,00m, foram utilizados, neste projeto, os seguintes elementos:

- Levantamento Topográfico Planialtimétrico;
- Parâmetros disponibilizados pela fiscalização.

No Quadro a seguir estão estampadas as características básicas do projeto geométrico atualizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ALDO DAL PONT - MEL 355
Extensão total da Rua	1.400,00M
Categoria da Rodovia	Ruas Locais
Número de Pistas	1
Número de Faixas por Pista	2
Velocidade de Projeto	40/60 Km/h
Largura da Faixa de Rolamento	3,30 m / 3,30 m
Largura da banquetta pavimentada	
Largura do Passeio	
Largura da Faixa de Serviço	
Plataforma de Terraplenagem	8,00
Raio Mínimo Horizontal	

8.1.1 Projeto Planialtimétrico

No traçado horizontal foram seguidas as sequências de raios e elevações já existentes, de modo que a relação para os valores dos raios de curvas adjacentes ficasse contida na área definida como apropriada ou aceitável.

O projeto geométrico no seu alinhamento horizontal procurou, na medida do possível, manter-se sobre o leito estradal existente, respeitando as diretrizes geométricas. Com isso tentando minimizar os movimentos de terra diminuindo os volumes de cortes e aterros.

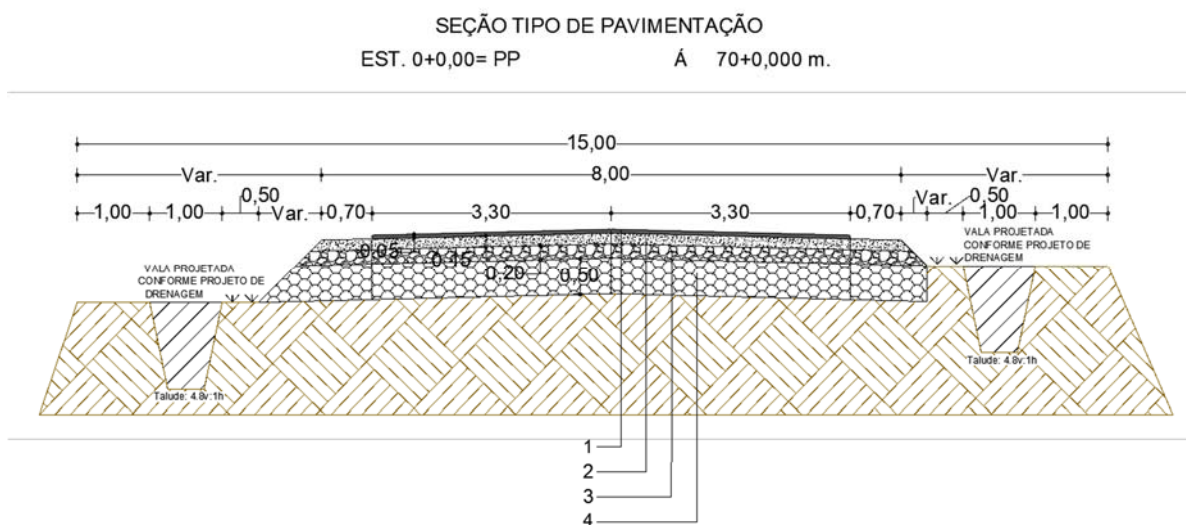
8.1.2 Seção Transversal

Esta seção é composta de duas faixas de trânsito com 3,30 m de largura, com declividade transversal de 2,50% nos dois sentidos, com 0,70 m de acostamento não pavimentado em ambos os lados, conforme se pode observar na planta de seção tipo.

A inclinação transversal em reta é de 2,5% (inclinação transversal mínima) em dois sentidos a partir do eixo de caimento. Em caso de curva, esta sofre uma variação através de um giro em torno do eixo, dentro da curva de transição (espiral), até atingir a inclinação máxima (superelevação) no início da curva.

A seção transversal tipo do projeto adequado está apresentada na sequência.

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO DA ALDO DAL PONT - MEL 355 56+8,88m a 70+0,00m.



Camadas do Pavimento

LEGENDA			DIMENSÕES	
			LARGURA (m)	ESPESSURA (m)
01	REVESTIMENTO PISTA	CAPA CBUQ	6,60	0,05
-	PINTURA DE LIGAÇÃO	RR-1C	6,60	0,8 L/m ²
-	IMPRIMAÇÃO	EAI	6,60	1,2 L/m ²
02	BASE	BRITA GRADUADA	8,00	0,15
03	SUB-BASE	MACADAME	8,00	0,20
04	REFORÇO (CBR ≥ 12%)	REFORÇO SUB LEITO	8,00	0,50

8.1.3 Acessos Tipo

Nos cruzamentos e entroncamentos secundários, existentes ao longo da rodovia, a pista desenvolve-se sem intervenções, cruzando os mesmos, com previsão de redução de velocidade e placas de sinalização tipo PARE e de preferência.

9. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

9.1 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as recomendações da Instrução de Serviço IS – 09/98 do DEINFRA, a partir dos Estudos Topográficos e Estudos Geotécnicos, bem como dos elementos do Projeto Geométrico.

O objetivo do projeto de terraplenagem é a distribuição dos volumes a serem movimentados para a implantação da rodovia, com a indicação dos locais de deposição dos materiais escavados, incluindo os locais de bota fora. Os principais tópicos a serem considerados na concepção do projeto foram a minimização e otimização de movimentos de terras, em consonância com a distribuição de volumes de forma a racionalizar a fase de construção e de se obter a camada final composta por material com índice de suporte compatível com o projeto de pavimentação.

9.1.1 Seção transversal tipo

A plataforma de terraplenagem tem a largura definida em conformidade com a seção transversal do projeto de pavimentação e de acordo com as Diretrizes para Construção de Estradas do DEINFRA.

No projeto a plataforma de terraplenagem manteve uma largura constante, de acordo com projetos de terraplanagem anexos.

As declividades transversais, da pista de rolamento, em tangente são de 2,00%. Os detalhes das seções transversais estão apresentados na sequência.

Os taludes adotados foram os seguintes:

- Corte em solo ou em alteração de rocha: 1 (V) : 1 (H)
- Corte em rocha ou em rocha alterada: 4 (V) : 1 (H)
- Aterros em solo ou em rocha: 1 (V) : 1,5 (H)

9.1.2 Serviços de terraplenagem

Por se tratar de uma rua existente e com leito consolidado foi previsto o menor número possível de movimentações de solo, sendo previsto que seja feito escarificação superficial e compactação do sub leito de acordo com as cotas de projeto, fazendo apenas a remoção suficiente para adicionar as novas camadas de pavimentação, pois não se pode apenas subir as camadas sobre o leito existente, pois acabaria elevando a cota da rua em relação as edificações próximas.

a) Cortes

Ao logo do trecho será feito o corte necessário para implementação das novas camadas de pavimento, de acordo com o projeto de terraplenagem.

Nos segmentos em cortes ou aterros classificados em 1ª categoria, com baixa capacidade de suporte, serão executados rebaixos entre os bordos existentes e o Offsets de aterro, conforme seção tipo de Terraplenagem e preenchidos com material selecionado que atenda o CBR min de 12,0%, conforme o projeto, para o reforço do subleito e complementação da terraplenagem foi proposto a utilização de Seixo Rolado, o material será proveniente da jazida comercial.

b) Aterros

Conforme seção tipo de Terraplenagem e Pavimentação será executado um preenchimento da terraplenagem e reforço do subleito com Seixo Rolado de jazida comercial, com uma camada mínima de reforço do subleito, conforme especificado na seção tipo de pavimentação de cada subtrecho, o material especificado deverá atender o CBR min de 12,0%, conforme o projeto, proveniente da jazida comercial. Este deve ser o mesmo material do preenchimento das remoções.

Nos aterros com pequena altura, assente sobre a rua existente, deverá ser executada a escarificação do subleito na profundidade de 0,15 m.

Os aterros em rocha serão construídos em camadas sucessivas, com espessura máxima de 0,30 m.

Após a escarificação da superfície deve ser realizada a compactação do subleito.

As camadas finais dos aterros deverão ser feitas com material dos cortes que atendam o CBR de Projeto, da mesma jazida citada para matérias de preenchimento de cortes/Remoções.

b) Remoção de solos Moles

No trecho em Estudo foram identificadas regiões com solos com baixa capacidade de suporte, que precisam ser removidos, em projeto foi previsto a remoção desse material e recomposição com uma camada de reforço do Subleito com material de Jazida com CBR min. de 12,0%. Este material deve ser utilizado nas saias do aterro, para proteção das mesmas, o excedente deste, durante a execução dos trabalhos, a fiscalização vai disponibilizar Bota Fora para descarte dos mesmos, após preenchimento total das saias de aterro.

Foi previsto a remoção de uma camada adicional de remoção/Reforço de bordos e em locais onde a plataforma tem alargamento em relação ao leito existente e locais de implantação da pista fora do leito existente. Essas remoções são uma complementação das seções de terraplenagem nos locais

onde a plataforma de terraplenagem se apoia sobre terreno com pouco resistência, conforme representado na tabela no projeto geométrico, Remoção e Complementação.

Para os pontos onde não forem atendidas a camada mínima em material da terraplenagem deve-se realizar o rebaixamento do terreno natural e implementação do reforço em seixo.

9.1.3 Determinação dos volumes

Os volumes de cortes e aterros foram elaborados com elementos do projeto geométrico, através de programas computacionais, utilizando a metodologia da soma das áreas pela semi distância e pelo método da comparação de superfícies.

A tabela geral de volumes dos quantitativos de terraplanagem por estacas está no **Volume 2**

9.1.4 Distribuição dos volumes

O material proveniente do corte deverá ser utilizado para complementação das saias dos aterros, esse material deve ser depositado próximo à rodovia para após a execução da camada de reforço em Seixo, deve-se executar a complementação da saia de aterro com material dos cortes longitudinais, visando a proteção dos taludes.

9.1.5 TABELAS DE ELEMENTOS DE LOCAÇÃO

As tabelas de locação estão no volume 2.

10. PROJETO DE DRENAGEM

10.1 PROJETO DE DRENAGEM

No desenvolvimento do projeto de drenagem foram observadas as Instruções de Serviço para o Projeto de Drenagem, IS-11, do Departamento Estadual de Infraestrutura - DEINFRA/SC.

O projeto de drenagem visa, basicamente, a definição dos dispositivos de coleta e condução das águas superficiais e subterrâneas, para resguardar o corpo estradal da ação das mesmas. Foram projetados para o trecho os dispositivos descritos a seguir.

10.1.1 Drenagem do pavimento

Considerando que as camadas estruturais do pavimento não ficarão confinadas, projetou-se, nas bordas do pavimento o uso de valas longitudinais ao longo do trecho que deverão ser executadas de acordo com o projeto.

10.1.2 Obras de Arte Correntes

As redes serão consideradas como existente por orientação da prefeitura as redes estão em perfeito funcionamento não apresentando problemas aos usuários, as adequações necessárias durante a execução das obras serão feitas pela prefeitura.

11. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

11.1 Projeto de Pavimentação

O Projeto de pavimentação teve por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes e especificando valores mínimos e/ou máximos das características físicas e mecânicas desses materiais.

- O PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ESTÁ DEMOSTRANDO O DIMENSIONAMENTO TOTAL DAS CAMADAS, PORÉM SOMENTE FAZ PARTE DESSE PROJETO A PARTE DE EXECUÇÃO DA TERRAPLENAGEM E REFORÇO DO SUBLEITO EM SEIXO.

11.2 Dimensionamento do pavimento flexível

O dimensionamento do pavimento foi feito mediante aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT (Novo Método do Eng.º Murillo 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.

Os parâmetros adotados no dimensionamento dos pavimentos são os seguintes:

11.3 Número N

O parâmetro de tráfego "N" (número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2 tf) foi fornecido pelo estudo de tráfego, onde o número de solicitações equivalentes para a pista de rolamento é de $5,0 \times 10^5$.

11.4 Resistência do subleito

Foi adotado para a resistência do subleito ao longo do trecho, o valor médio de CBR 3,30 (%), sendo este o valor de CBR após avaliação dos ensaios geotécnicos para a via em estudo.

Aplicando os parâmetros e as características dos materiais no método de projeto adotado, obtiveram-se as espessuras das camadas constituintes do pavimento.

11.5 Cálculo do Pavimento

Espessura total do pavimento é calculada pela equação abaixo:

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598} \text{ (Fórmula do Ábaco)}$$

11.5.1 Cálculo da Base

Espessura da base é calculada pelas equações abaixo:

$$H_{20} = 77,67 \times (N \times 10^n)^{0,0482} \times 20^{-0,598}$$

$$K_r \times R + K_b \times B \geq H_{20}$$

Utilizando espessura do revestimento e o coeficiente estrutural de acordo com a figura a seguir:

Coeficiente Estrutural

Componentes dos pavimentos	Coeficiente de equivalência estrutural (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 por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	0,77 (1,00)
Reforço do subleito	0,71 (1,00)
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 Kg/cm ² e 28 Kg/cm ²	1,40
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20
Bases de Solo-Cal	1,20

Espessura Mínima do Revestimento

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
N ≤ 10 ⁶	Tratamentos superficiais
10 ⁶ < N ≤ 5. 10 ⁶	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
5.10 ⁶ < N ≤ 10 ⁷	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
10 ⁷ < N ≤ 5. 10 ⁷	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
N > 5. 10 ⁷	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT (2006)

Foram adotados para o dimensionamento os coeficientes de fatores de equivalência estrutural, Kr=2,00 para o revestimento em CBUQ, Kb=1,00 para base de brita graduada e em conjunto com a

fiscalização do projeto definiu-se, $K_{sb}=0,77$ para sub-base de Macadame, e $K_{sr}=0,71$ para o reforço do Subleito.

11.5.2 Cálculo da Sub Base

$$K_r \times R + K_b \times B + h_{20} \times K_s \geq H_n$$

11.5.3 Cálculo das Camadas do Pavimento

Com análise dos dados de tráfego, estudo geotécnico e características das vias foram feitos os dimensionamentos das estruturas dos pavimentos, utilizando a sequência de dimensionamento mostrado acima, seguindo parâmetros para obtenção das camadas finais dos pavimentos.

No dimensionamento a partir da análise dos estudos geotécnicos, podemos concluir que foram encontrados solos com os seguintes resultados:

- Solos com CBR superior a 2% e expansão inferior a 2%
- Alguns Solos apresentam baixa capacidade de suporte em Campo sendo necessário a remoção e complementação dos mesmos.

A representação das seções tipo e das camadas dos Pavimentos está ilustrada no item “8.1.2. Seção Transversal”.

**DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO EM CBUQ ESTRADA MUNICIPAL - ALDO DAL PONT
 (ESTRADA PIQUE DO MEIO) - MEL 355 - ESTACA 0+0,000 m até Estaca 70+0,00m.**

Cálculo do Pavimento			
Dados Seg.		Cálculo da Sub Base	
CBRproj	12,00	$R * Kr + B * Kb + h20 * Ks = Hn$	
CBR20	20,00		
N	5,00E+05	HAdotado (Hn)	33,00
Altura Total		Coef. Est. Rev.	2,00
$Ht = 77,67 * N^{0,0482} * CBR^{-0,598}$ (Fórmula do Ábaco)		Esp. Rev.	4,00
N	5,00E+05	Coef. Est. Base	1,00
CBR	12,00	Esp. BaseAdot.	15,00
Ht	33,08	Coef. Est. SubBase	0,77
Ht Adotado	33,00	Esp. SubBase	12,99
Cálculo da Base H20		Esp. SubBase Adot.	20,00
N	5,00E+05	Cálculo do Reforço	
CBR20	20,00	$R * Kr + B * Kb + h20 * Ks + hn * Ref = Hm$	
H20	24,37	Hm	71,59
H20Adotado	19,50	HmAdotado	72,00
Cálculo da Base		Coef. Est. Rev.	2,00
$R * KR + B * KB = H20$		Esp. Rev.	4,00
Coef. Est. Rev.	2,00	Coef. Est. Base	1,00
Esp. Rev.	4,00	Esp. BaseAdotado	15,00
H20	24,37	Coef. Est. SubBase	0,77
H20Adotado	19,50	Esp. SubBaseAdot.	20,00
Coef. Est. Base	1,00	Coef. Est. Reforço	0,71
Esp. Base	11,50	Esp. Reforço	47,32
Esp. Base Adot.	15,00	Esp. Reforço Adot.	50,00

Resumo Dimensionamento			
Camada	Tipo	Esp.	Obs
CAUQ(cm)	CAP 50/70	4,00	
Base(cm)	BRITA GRADUADA	15,00	
SubBase(cm)	MACADAME	20,00	
REFORÇO (cm)	MATERIAL DE JAZIDA	50,00	CBR>=12%
CBR. Subleito (%)		3,30	Baixa resistência In situ
CBRproj (%)		12,00	
CBRreforço (%)		12,00	
CBR20 (%)		20,00	
N (8,2t)		5,00E+05	
Hl(Hn)		33,00	
Hm (cm)		72,00	
Hpav (cm)		89,00	

11.6 Revestimento em Asfalto

A estrutura de pavimento a ser utilizado está apresentada a seguir, sendo composta por reforço e complementação da terraplenagem em material de jazida (Seixo Rolado), Sub-base em Macadame, Base de brita graduada e revestimento em CAUQ CAP 50/70 convencional.

O Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP) é obtido pela destilação do petróleo e apresenta qualidades e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

A espessura final da camada de base e Sub-Base foi definida de maneira a contribuir com o preenchimento dos vazios e também melhorar a regularização da superfície da camada final de terraplenagem

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica, até o limite do orçamento.

11.6.1 Regularização do Subleito e Reforço do Subleito

Após a terraplenagem, todo o subleito deverá ser regularizado e nivelado de acordo com projeto geométrico, com largura de conforme seção tipo de pavimentação, tanto no sentido longitudinal quanto no transversal e compactado, até atingir 100% do Proctor Normal.

12. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

12.1 Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares compreende a implantação de toda sinalização viária, tanto provisória quanto definitiva, além das interferências e remanejamento das redes de serviços públicos, como relocação de postes, redes de água, telefonia etc.

12.2 Sinalização viária

A sinalização da rodovia consiste num sistema que objetiva principalmente, em favor da segurança dos usuários, despertar e estimular a acuidade sensorial, aumentando principalmente, a capacidade visual do usuário, com o fim de captar a tempo de discernir, os elementos que compõem as situações de cada instante durante o uso da rodovia.

A sinalização compreende basicamente a sinalização de obras.

A sinalização de obras se faz necessária em função dos desvios e interrupções de meia pista, além de sinalização provisória para que no transcorrer da obra as partes prontas sejam sinalizadas.

Os elementos que fazem parte desta sinalização são representados, quer pelo balizamento da pista em toda sua extensão através da sinalização horizontal, quer pelos indicadores dos pontos fundamentais de mudança de direção, de obstáculos ou de outros riscos que estejam expostos os usuários e veículos, quer pelos indicadores de opções ou de restrições obrigatórias, quer ainda pela sinalização vertical.

12.2.1 Sinalização de indicação

a) Sinalização de obras

A sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir o motorista quanto a situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Para desempenhar estas funções a sinalização de obra deverá sempre apresentar boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

Outro ponto fundamental no bom funcionamento é a credibilidade da sinalização de obras.

Assim sendo, é de fundamental importância que a sinalização seja retirada imediatamente após o término da obra.

12.3 Remoção e relocação de postes e outras redes de serviço público

As redes de serviços públicos, como: água, luz, telefonia etc., foram cadastradas pela topografia. Nos locais que essas redes de serviço público interfiram com o projeto, estão sendo indicados o remanejamento desses dispositivos.

A prefeitura fica responsável pelo remanejamento de tais itens que serão avaliados no decorrer da obra.

13. ESTUDO DE MEIO AMBIENTE

13.1 Meio Ambiente

13.1.1 Estudo de Impacto Ambiental

Em relação ao impacto ambiental provocado pela execução da obra em questão, avallamos ser o pouco significativo, pois a pavimentação será executada sobre a via existente, a pedreira indicada para fornecimento de materiais para pavimentação, trata-se de uma pedreira em pleno funcionamento comercial, e usina de asfalto já instalada. Todas as instalações industriais encontram-se licenciadas junto aos órgãos competentes.

14. Estrutura Organizacional

14.1 *Administração Local*

14.1.1 Equipe técnica e administrativa

A construtora, durante o andamento das obras, deverá manter uma equipe formada por técnicos e administradores com experiência comprovada em outras obras do mesmo porte e com características semelhantes.

A administração local da obra refere-se às despesas de manutenção das equipes técnica e administrativa e da infraestrutura necessárias para a execução da obra, como engenheiro, mestre de obras e encarregado geral.

A CONTRATADA deverá ter a participação efetiva de um profissional devidamente habilitado e registrado na execução das obras, bem como um mestre-de-obras e encarregado geral para conduzir os serviços, orientar os operários e manter contato com a FISCALIZAÇÃO, a fim de garantir a supervisão e a execução dos serviços dentro da melhor técnica e segurança.

A FISCALIZAÇÃO tem plena autoridade para determinar a paralisação dos trabalhos por motivos de ordem técnica, segurança, indisciplina, bem como, determinar a substituição de operários, inclusive engenheiro ou arquiteto, mestre-de-obras ou encarregado, se os serviços não estiverem sendo bem conduzidos ou executados.

A obra deverá ser executada rigorosamente de acordo com os projetos e especificações deste memorial descritivo, com as Normas Técnicas da ABNT, com os manuais/catálogos e cláusulas de garantia dos fabricantes ou fornecedores de materiais e serviços, bem como com as legislações federais, estaduais e ambientais pertinentes

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser fornecidas amostras, catálogos, manuais técnicos, cartelas e mostruários dos fabricantes e fornecedores dos materiais e serviços utilizados na obra.

Os profissionais deverão apontar no diário de obras as tarefas realizadas bem como das equipes e suas atividades.

Caberá ao Engenheiro a compatibilização dos projetos e obra, esclarecendo as divergências e quando necessário, averiguar o uso adequado de equipamentos mínimos de segurança para cada atividade, de acordo com as normas de segurança vigentes. Todas as soluções necessárias deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO, sempre mediante aprovação. O Engenheiro deverá ter total domínio da obra para acompanhamento geral, estar disponível para qualquer dúvida que o encarregado ou mestre de obra solicitar, além da disponibilidade de contato sempre quando for necessário.

Quanto ao mestre de obras, deverá formar e coordenar as equipes de trabalho conforme a função de cada colaborador, além de controlar entrada e saída de materiais, bem como sua utilização.

Ao encarregado geral da obra competirá a fiscalização e acompanhando toda e qualquer execução de serviço expresso em projeto. O encarregado deverá estar presente nas decisões e nas necessidades do dia a dia dos funcionários.

14.2 Equipamento Mínimo Necessário

A relação do equipamento mínimo necessário para a execução da obra no prazo estabelecido pelo cronograma físico, deve ser estabelecida em conformidade com os serviços a serem executados e com as quantidades previstas. Recomenda-se a utilização do equipamento mínimo apresentado a seguir.

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA	QUANTIDADE
Motoniveladora	115 hp	1
Escavadeira Hidráulica	120 hp	1
Retroescavadeira com Carregador Frontal	76 hp	1
Rolo Vibratório Liso Autopropelido	120 hp	0
Rolo Vibratório Pé de Carneiro Autopropelido	120 hp	1
Rolo Compactador Liso Tandem	44 hp	1
Rolo de pneus autopropelido de pressão variável	20 t	0
Compactador mecânico tipo sapo	-	1
Vibro acabadora para concreto asfáltico	60 t/h	0
Conjunto de Britagem	80-110 t/h	0
Usina de Asfalto	50-60 ton/h	0
Caminhão Pipa	127 hp	1
Caminhão basculante	127 hp	4
Caminhão espargidor	5700 l	0
Betoneira	120l	1
Vassoura mecânica	-	0

Na elaboração de seu plano de trabalho a construtora deverá levar em consideração os seguintes tópicos:

- As potências e capacidades informadas na relação acima se referem às mínimas exigidas, admitindo-se variação para maior;
- Nas características dos equipamentos a deverão ser identificados a espécie, tipo, modelo, potência, capacidade e ano de fabricação;

- Deverá ser informado se cada equipamento é próprio, a alugar ou a adquirir.

Os equipamentos a serem utilizados devem permanecer na obra durante um período que esteja em concordância com o cronograma físico estipulado para cada etapa de serviço.

A mobilização e desmobilização por recomendação da fiscalização do projeto não foi quantificada.

14.3 Placa de obra em Chapa de Aço Galvanizado

As Placas deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no manual que pode ser encontrado site da CAIXA/SIE.

Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas.

As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento. Seu tamanho não deve ser menor que as demais placas do empreendimento.

Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão de cores, durante todo o período da obra.

Dimensões mínimas: 3,0m x1,50m.

14.4 Canteiro de Obra

Por recomendação da fiscalização do projeto não foi quantificado canteiro de obras.

15. DISPOSIÇÕES FINAIS

A Obra deverá ser entregue limpa, desmobilizada e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento de todos os serviços.

BRUNO FRIGO PASINI

Engenheiro Civil – CREA SC 137.007-9

16. ORÇAMENTO ADEQUADO