REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE ARMAZÉM

PROJETO DE TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, SINALIZAÇÃO VIARIA, PASSEIOS PUBLICOS-ACESSIBILIDADE DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

ACESSO A GRUTA NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS
TRECHO: ESTRADA GERAL SERTÃO DOS CORREAS (AZM 414) ATÉ A GRUTA.
ÁREA A PAVIMENTAR: 6.135,82 m²
EXTENSÃO: 868,88 m

VOLUME UNICO:

- RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO
- ORÇAMENTO
- PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

JUNHO DE 2026

Associação de Municípios da Região de Laguna
CNPJ: 82.998.170/0001-71
E-mail: amurel@amurel.org.br
Rua Rio Branco, 67 - Vila Moema - (48) 36265711 - CEP: 88705-160 - Tubarão - SC

RESPONSABILIDADE SOCIAL Certificação
UMA ATITUDE DE VALOR CATARINENSE
ODS

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

1. APRESENTAÇÃO

O Presente relatório, denominado **Volume Único - Relatório do Projeto Básico, Orçamento e Projeto Básico Executivo,** destina-se a detalhar e justificar todos os parâmetros utilizados para a elaboração do Projeto Básico de Engenharia do Acesso a Gruta Nossa Senhora das Graças, no Município de Armazém, Santa Catarina.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos com as prescrições contidas no presente memorial e com as normas técnicas da ABNT, ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal, vigentes e pertinentes.

2. RELATORIO FOTOGRAFICO



Foto 1- Gruta Nossa Sra das Graças



Foto 2- Residência próximo a gruta

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.



Foto 3- Outro trecho da via

3. OBJETIVO

Este projeto é composto por:

Projeto de Terraplenagem;

Projeto de Drenagem;

Projeto de Acessibilidade-Passeios;

Projeto de Pavimentação asfáltica;

Projeto de Sinalização Viária.

A fim de determinar e estabelecer diretrizes para a execução do objeto.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

4. OBRIGAÇÕES DA FISCALIZAÇÃO

• Todos os serviços citados neste memorial e especificações em projeto deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITERA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

• A FISCALIZAÇÃO deverá ter conhecimento pleno do projeto e quaisquer divergências ou dúvidas entre projeto e execução deverá entrar em contato com o responsável técnico antes de geradas as alterações.

• A FISCALIZAÇÃO não desobriga a EMPREITERA de sua total responsabilidade pelos atrasos, construção, mão de obra, equipamentos e materiais nos termos da legislação e na forma deste documento.

• É dever da FISCALIZAÇÃO receber/acompanhar as medições e então validá-las para que o pagamento por cada serviço seja efetuado.

• Cabe à FISCALIZAÇÃO acompanhar o cronograma estabelecido e cobrar da CONTRATADA a execução dentro dos prazos estipulados.

• Registrar no livro Diário da Obra as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços.

4.1. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Será de responsabilidade da empresa CONTRATADA, o fornecimento de placa de obra, Engenheiro responsável pela execução, alojamento dos funcionários, encargos dos funcionários, abastecimento de água e energia bem como o fornecimento de alimentação para estes.

• Ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente as normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento dos serviços, sendo imprescindível visitar o local, onde será edificada a obra antes da assinatura do contrato.

• Coordenar os serviços para que seja concluído dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico financeiro proposto pela CONTRATANTE.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

• Todos os serviços deste memorial deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITERA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As dúvidas ou omissões dos serviços e/ou materiais que porventura venham a ocorrer, são de responsabilidade da EMPREITERA, que deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e executá-lo as suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.

• Se a EMPREITERA encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parecer conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto a FISCALIZAÇÃO por escrito.

• Todos os preços especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos, necessários a perfeita execução dos serviços, como material, mão de obra, despesas com administração, equipamentos de segurança, de sinalização, tributos e outros.

• Fornecer a seus empregados, contratados, e fazer com que estes utilizem, todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários a segurança deles, de acordo com o exigido pelas normas relativas à segurança, higiene e medicina do trabalho, previstas na legislação em vigor.

• Fornecimento de ART de execução de todos os serviços;

• Preenchimento diário do Livro Diário de Obra, fornecendo copias para a Secretaria Municipal, responsável pela gestão do contrato.

5. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

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 terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

5.1. Definição do I. S. C. de Projeto

A extração da amostra se deu com o uso de um perfurador de solo, no decorrer da extração (se necessário) verificou-se o nível da água. Sequencialmente, as amostras, foram levadas para laboratório, para as devidas análises de CBR e expansão. O método usado nos ensaios foi o método I.S.C. (Índice de Suporte Califórnia/ C.B.R.), e ensaios de compactação de solos, NBR 7182, que resulta na medida da resistência a Penetração de cada tipo de solo. Dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DEINFRA/SC, o I.S.C. não pode ficar menor ou igual a **2,0%**, e a expansão não pode ultrapassar os **2,0%**.

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

Furo	Estaca	Massa Específica (g/cm^3)	Umidade Ótima (%)	Umidade Natural (%)	I.S.C. (%)	Expansão (%)
01	0+10,00	1,643	16,17	17,94	17,01	0,55
02	13+0,00	1,900	10,86	14,32	12,80	0,21
03	24+0,00	1,557	22,03	19,40	14,87	0,34
04	34+10,0	1,820	11,22	17,07	17,01	0,29
05	46+0,00	1,617	19,21	22,43	15,07	0,61
06	57+10,0	1,69	16,36	16,86	13,64	0,48
07	65+0,00	1,872	8,46	11,70	11,96	0,54

OBS.: Os furos de sondagens foram fornecidos pela Amurel.

5.2. CÁLCULO DO CBR ESTATISTICO

$$X_{mín} = X - \frac{1{,}29\sigma}{\sqrt{N}} - 0{,}68\sigma$$

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

Onde:

- $X_{mín}$ = CBR característico;
- X = média dos resultados;
- σ = desvio padrão dos resultados;
- N = número de amostras.

CBR médio	Desvio Padrão	Número amostras	CBR máximo	CBR mínimo	CBR projeto	CBR proj. adotado
14,62	1,96	07	17,01	11,96	13,67	14,00

6. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

6.1. Considerações Iniciais

Os estudos topográficos para elaboração deste projeto, foram desenvolvidos com base nas normas do DEINFRA/SC, atual, SIE/SC com auxílio do programa Sistema TopoGRAPH98 e CIVIL 3D.

6.2. Metodologia

Os trabalhos de levantamentos topográficos de campo foram realizados em uma só fase, dispensando-se o anteprojeto. Foi feita uma poligonal de apoio com estações pré-definidas de modo que possibilite os estudos e levantamento da maior área possível. Este levantamento foi efetuado em uma faixa que permitisse desenvolver os estudos do acesso.

6.3. Estudo do Eixo Diretriz

A definição do eixo foi desenvolvida por computação gráfica tendo como referência os levantamentos e estudo de campo. Após esta definição a locação deste eixo foi

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

confirmada em campo. Após, foram feitas as devidas amarrações dos pontos que estão indicadas no projeto de execução.

7. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O Estudo Hidrológico apresenta os resultados da coleta e processamento de dados pluviométricos para a definição das vazões necessárias à verificação da capacidade hidráulica dos dispositivos de drenagem e de obras de arte correntes e ao dimensionamento de ampliações ou novos dispositivos que se façam, agora, necessários. Descreve-se a seguir o desenvolvimento dos estudos, bem como os resultados obtidos.

8. ESTUDOS DE TRÁFEGO

A finalidade principal dos Estudos de Tráfego é de avaliar os volumes, composição da frota e previsão do comportamento futuro do tráfego deste acesso em estudo tendo como base os dados atuais.

Em conjunto com pesquisas e por meio da geração e distribuição do tráfego, obtém-se o prognóstico das necessidades da via, 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 dos 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.

8.1. CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Determinada as condições de tráfego, para efeito de dimensionamento de novos pavimentos as vias podem ser classificadas em principais, secundarias e locais, com

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

base nos critérios do modelo PAVIURB utilizado na Prefeitura do Município de São Paulo CT/9-PMSP, conforme tabela 1.

• *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 105 solicitações do eixo simples padrão(80kn) 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 um número "N" típico de $5x10^5$ solicitações do eixo simples padrão(80kn) para o período de 10 anos.

• *Tráfego Meio Pesado*- Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de $2x10^6$ solicitações do eixo simples padrão(80kn) para o período de 10 anos.

• *Tráfego Pesado*- Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de $2x10^7$ solicitações do eixo simples padrão(80kn) para o período de 10 anos 12 anos.

• *Tráfego Muito Pesado*- Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, por faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número "N" típico de $5x10^7$ solicitações do eixo simples padrão(80kn) para o período de 12 anos.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

Tabela 1 - Classificação das vias e parâmetros de tráfego

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

N= valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante período de projeto

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)
(2) Números de solicitações adotadas:

$N = 365 \times 10 \times Vo \times 1,25 \times e = 4560.Vo.e$

$N = 365 \times 12 \times Vo \times 1,30 \times e = 5690.Vo.e$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 Kn (equivalência do DNIT)

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel-e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação do ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122) DNIT, e embasado no método da AASHTO.

Para efeito de Dimensionamento e premissas estabelecidas, a contratada optou-se por adequar a classificação das vias conforme critérios adotados na PMSP. Levando-se em consideração tais fatores e as características do empreendimento em que predominantemente as vias são coletoras e estruturais, conforme Mapa do Sistema viário, foi adotado o número N de 5×10^5.

9. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

9.1. PROJETO GEOMÉTRICO

Introdução

O projeto de pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, suas espessuras ao longo do trecho, 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, processos construtivos, controles de qualidade e outros.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao usuário que irá trafegar pela rodovia;

- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;

- Resistir aos esforços horizontais;

- Ser impermeável, evitando que a infiltração das águas superficiais venha a danificá-lo;

- Melhorar a qualidade de vida da população nativa;

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

- Melhorar a qualidade do sistema viário público.

9.2. Dimensionamento do Pavimento Flexível

O dimensionamento das diversas camadas constituintes 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.

⇒ **Solicitação do eixo padrão – N**

O valor do número "N" foi obtido conforme descrito nos estudos de tráfego, e apresenta o seguinte valor:

N = 4,97 x 10^5.

⇒ **Pavimento Asfáltico adotado**

Como a rodovia tem um tráfego com número N= 4,97 x 10^5, foi adotado a espessura de pavimento asfáltico com 5,00 (cinco) cm, tendo em vista que o Método do DNIT, para tráfego com $10^6 \leq N \leq 5 \times 10^6$.

Tabela 2 - Espessura mínima de revestimento betuminoso

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

⇒ **Índice de Suporte**

O CBR de projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresenta os seguintes valores:

CBRp = 14,00%

⇒ **Cálculo do Pavimento**

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

Espessura total do pavimento é calculada pela equação abaixo:

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

$H_t = 30{,}16\ cm$

⇒**Cálculo da espessura total da base**

$H_{20} = 77{,}67\ x\ N^{0{,}0482} x\ CBR^{-0{,}598}$

$H_{20} = 77{,}67\ x\ (4{,}97\ x\ 10^5)^{0{,}0482}\ x\ 20^{-0{,}598}$ (Fórmula do Ábaco)

$H_{20} = 24{,}37\ cm$

Utilizando espessura do revestimento de 5 cm e com coeficiente estrutural de acordo com a Figura 3:

Figura 1 - 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

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

2 x 5 + 1 x B ≥ 24,37

$B_{min} = 14{,}37\ cm$ **ADOTADO 10 cm**

⇒**Cálculo da Sub-base**

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

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

$2 \times 5 + 1 \times 10 + h_{20} \times 1 \geq 30,16$

$h_{20} = 10,16\ cm$ **ADOTADO 15 cm**

Adotando as espessuras de acordo com o método e para uma melhor execução, a estrutura do pavimento está mostrada no Quadro 6:

Quadro 1 - Estrutura do pavimento

Revestimento asfáltico - (CAUQ)	5,0 cm
Base - (BRITA GRADUADA)	10,0 cm
Sub-base - (MACADAME SECO)	15,0 cm

10. MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo orientar a execução dos serviços de terraplenagem, drenagem e pavimentação com revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente, do Acesso a Gruta Nossa Senhora das Graças, no Município de Armazém, SC.

10.1. Projeto Geométrico

Com os dados de campo, desenhou-se o perfil do terreno pelo eixo da artéria, e a partir desse, projetou-se o greide final do pavimento. Buscou-se lançar um greide que não prejudicasse os imóveis, respeitando o nível das soleiras das casas em relação ao existente.

Onde não se detectou nenhum problema em relação à altura das soleiras das casas, projetou-se um greide para aproveitamento do revestimento primário existente como sub-base e já consolidado pela ação do tráfego.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

10.2. Serviços Preliminares

10.2.1. Placa de Obra

A placa de obra deverá ser feita em chapa aço galvanizado, com as dimensões de 3,60 m x 1,80 m, conforme manual vigente da Caixa-CEF. A mesma deverá ser instalada em local de fácil visibilidade para a população.

10.3. Terraplenagem

A terraplenagem tem por objetivo a conformação da plataforma da rodovia, de acordo com o projeto geométrico. Para o rebaixamento e alargamento da plataforma, a terraplenagem deverá ser executada, obedecendo às cotas constantes do projeto.

Todos os serviços de topografia são da responsabilidade da Contratada. O material escavado foi classificado como sendo de primeira categoria.

10.3.1. Corte e transporte do material

O material deverá ser escavado de acordo com o perfil longitudinal de terraplanagem, observando a seção transversal, no qual apresenta os locais onde os cortes devem ser executados. Todo o material escavado deverá ser transportado para bota fora em local a ser definido pela Fiscalização.

10.3.2. Carga e transporte do bota-fora

Os volumes de corte da região em que o solo não possuir capacidade de suporte, devem ser destinados ao bota-fora. É de responsabilidade da empresa contratada o transporte do material escavado até o bota-fora-DMT 2,5 km.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

11. DRENAGEM

11.1. A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será superficial, através da sarjeta do meio fio.

11.2. Os bueiros existentes foram redimensionados e serão executados conforme projeto.

11.3. Recomenda-se que o fundo das valas de drenagem seja, em toda a sua extensão, devidamente apiloado anteriormente à instalação das tubulações.

11.4. O reaterro deverá ser executado com o próprio material escavado no momento de abertura das valas, devendo ainda, ser compactamente mecanicamente, em camadas de 0,20m de espessura.

11.5. As tubulações serão assentadas sobre um lastro de brita comercial de 0,20 m, independentemente do tipo de solo encontrado.

11.6. Adotar para o recobrimento mínimo dos tubos de concreto:

Tubo de concreto simples= 0,80m;

Tubo de concreto armado: para 0,40m de diâmetro=0,60m e para cada 10 cm de acréscimo no diâmetro, aumenta-se o recobrimento de 5 cm. (por ex: tubo de 1,00m terá recobrimento de 0,60m+ (1,00-0,40) /0,10x0, 05= 0,90m.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

Caixas Coletoras com grelha

Poderão ser executadas com blocos de concreto, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, nas dimensões conforme projeto.

As paredes internas da caixa deverão ser rebocadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A laje do fundo da caixa deverá ser em concreto com espessura mínima de 7,00 (sete) cm e resistência de 15 Mpa.

A tampa de acesso ao fundo da caixa será em concreto e conforme dimensões indicadas em projeto. Esta deverá estar nivelado ao piso acabado da calçada.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto nivelado e desempenado, com resistência de 25 Mpa.

A Contratada fornecerá as grelhas de aço de 0,50 x 0,70 m conforme projeto anexo.

12. PAVIMENTAÇÃO

12.1. Regularização do subleito

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

Onde a altura de aterro for inferior a 20 (vinte) cm o local deverá ser escarificado no mínimo uma espessura de 15 (quinze) cm, para uma melhor homogeneização do material.

Neste serviço estão incluídas todas as operações necessárias à sua completa execução e são medidos em m².

Estes serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT.

12.2. Sub-base de Macadame Seco

É uma camada que se destina a receber e distribuir parte dos esforços oriundos do tráfego e para proteger o subleito. Será executada uma camada de Macadame Seco conforme Projeto Executivo. A liberação da compactação se fará visualmente após um mínimo de 13 passadas com rolo vibratório com energia de compactação máxima. Deverá ser liberada pela topografia a parte geométrica.
Para a execução desta camada, a mesma apresentará saia de aterro 1/1,5m.
Para a execução da sub-base, deve ser seguido os procedimentos descritos na NORMA DNIT 139/2010 - ES.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

12.3. Base de Brita Graduada

Sobre a sub-base, será executado uma camada de base de brita graduada em toda a extensão do trecho. É uma camada de material pétreo, resultante da composição granulométrica de britas de diâmetros diferentes e de pó de pedra ensaiada em laboratório. Para aplicação na pista, deverá ser misturada em usinas de solos, na umidade de projeto. Após o espalhamento na pista, será compactada com equipamento adequado, até atingir o grau de compactação a 100% do Próctor modificado. A tolerância do greide final da base será de -1,0cm à +1,0cm, e a declividade transversal será de 2,5% a partir do eixo para os bordos em tangente.

Para a execução desta camada, será efetuado um corte caixão, onde a mesma não apresentará saia de aterro.

A liberação da pista será feita com a aprovação da topografia e da análise de ensaios feitos pela equipe de topografia e laboratório da Contratada.

Para o controle tecnológico serão feitos uma análise granulométrica e um equivalente de areia.

Os serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT.

12.4. Imprimação

É a impermeabilização da base, com Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI), aplicado a uma taxa de 1,0 litro/m² e deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor. A imprimação só será executada após a liberação da base pelo laboratório, e devidamente varrida por processo mecânico.

O controle da imprimação é feito com ensaio para calcular a taxa de aplicação, pelo método da bandeja, a cada 100,00 (cem) metros de pista.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

Os serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT.

12.5. Pintura de Ligação

É a aplicação de um ligante, Emulsão Asfáltica RR-1C, com taxa de 0,45 kg/m2 e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação a base imprimada deverá ser varrida mecanicamente.

12.6. Revestimento Asfáltico

É uma camada em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ) com 0,05 m de espessura na pista de rolamento. Tem por finalidade dar conforto, segurança aos motoristas e proteger a base contra a ação das intempéries.

É uma mistura asfáltica usinada a quente composta por agregados (brita, areia e filler) e material asfáltico CAP 50/70.

O teor de CAP 50/70 deverá atender a especificação do DNIT no intervalo da Faixa "C", cujo teor considerado é de 5,6%.

A massa será misturada em usina gravimétrica ou Drumm-Mixter, cujas instalações não poderão distar há mais de 100 Km.

O transporte se fará em caminhões basculantes enlonados, para manutenção da temperatura da massa asfáltica.

O espalhamento na pista será feito com vibro-acabadora de esteiras que deve possuir mesa vibratória com sistema de aquecimento.

A compactação será feita com rolo de pneus autopropelido, de pressão variável e de capacidade mínima de 20 toneladas e com rolo de chapa tandem de 2 tambores, peso mínimo de 6 toneladas, ou preferencialmente com rolo de chapa de 2 tambores vibratórios.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

A rolagem se iniciará imediatamente após o espalhamento da massa.

Não poderá ser executado o revestimento asfáltico em dias chuvosos, ou com temperaturas abaixo de 10 °C. Também não será permitido o lançamento de massa asfáltica com temperatura inferior a 110 °C.

A Contratada deverá apresentar o projeto da mistura asfáltica e especificar a metodologia e normas técnicas adotadas na elaboração dela.

O pagamento deverá ser precedido de sondagem com sonda rotativa a cada 800 m² e o grau de compactação não deverá ser inferior a 97% da densidade de projeto e espessuras conforme projeto.

Para o controle tecnológico da camada asfáltica serão realizados ensaios de extração de betume e análise granulométrica, com coleta no caminhão ao descarregar na pista, para cada 100 t ou por dia de trabalho.

Para a massa asfáltica devem ser adotados todos os procedimentos conforme descritos na NORMA DNIT 031/2006 - ES.

12. Passeios Públicos/Acessibilidade

12.1. Os meios-fios que comporão as guias dos passeios deverão ser pré-fabricados em concreto simples (com fck médio de 250 kg/cm²) e ter dimensões mínimas de 12x30x100cm, conforme detalhe apresentado em projeto.

12.2. Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala aberta nas guias deverá ser regularizado e em seguida apiloado.

12.3. O rejuntamento dos meios-fios deverá ser realizado utilizando-se de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

12.4. Os passeios receberão uma calçada de concreto não estrutural com 0,07 m de espessura, e atenderão a Lei de Acessibilidade, Decreto nº 5296/04, art. 15, § 1º, item III. A faixa de circulação nos passeios deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamento das guias, com rampas nos passeios, ou quaisquer outros meios de acessibilidade.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

No passeio haverá colocação de piso podo tátil direcional e alerta, largura de 0,40m.

O piso podo tátil deve apresentar cor contrastante com a do piso adjacente sendo o seu material de cimento, tipo ladrilho hidráulico, com espessura de 25 mm, dimensões de 40x 40 cm, assentamento com argamassa colante.

12.4.1. EXECUÇÃO DA CALÇADA DE CONCRETO

Na execução da calçada, observar às seguintes prescrições:

- Nivelamento -regularização do piso de terra;

- Apiloamento e umedecimento da superfície;

- Colocação de guias removíveis que criarão juntas de dilatação;

- Espalhamento da camada de concreto, no traço 1:3:6, em volume de cimento, areia e pedra britada, em quadros alternados (a semelhança do tabuleiro de xadrez);

- A espessura da camada de concreto deverá ser de 8 cm;

- A camada terá de ser feita com caimento no sentido do meio-fio e terá caimento de 2%;

- O acabamento será obtido pelo sarrafeamento, desempeno e moderado alisamento do concreto quando ele estiver ainda em estado plástico;

- como o afloramento da argamassa deverá ser insuficiente para o bom acabamento do piso, a ela será adicionada, por polvilhamento, mais quantidade (porém seca), no traço 1:3, de cimento e areia peneirada, sem água, antes de terminada a pega do concreto;

- O desempeno deverá ser áspero, obtido com desempenadeira de madeira;

- O afastamento das juntas será de 2,5 m e sua resistência será de 210 kg/cm^2.

12.4.2. EXECUÇÃO DO PISO DE CONCRETO ARMADO NAS GARAGENS

Na execução do piso em concreto armado com telas soldadas, observar às seguintes prescrições: -

- Tela CA-60 com Q 196 - malha 10x10cm- fios 5,0x 5,0 mm;

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

- Sub-base-Base com 3 cm de brita comercial e piso com 8 cm de espessura;

- A concretagem deve ser feita em faixa, utilizando as placas já concretadas para servirem de formas para as demais. Antes da 2ª etapa de concretagem, isolar uma placa da outra, aplicando uma pintura de cal ou desmoldante na lateral da placa já pronta e engraxar as barras de transferência;

- As barras de transferência deverão ser posicionadas através dos espaçadores soldados, ou por meio de caranguejos;

- A tela obrigatoriamente deverá estar posicionada a 1/3 da face superior da placa com um recobrimento máximo de 5 cm;

1- Utilizar concreto usinado fck= 20 Mpa com 50% de brita nº 1 e 50% de brita nº 2. 2-Misturar o concreto na obra, siga a especificação abaixo:	AREIA GROSSA	BRITA 2	BRITA 2	ÁGUA
1 saco de Cimento	3 latas	3 latas	2 ½ latas	28 litros

Obs. A lata considerada é de 18 litros

Esta especificação corresponde a produção de 165 litros

Para produção de 0,5 m^3 multiplique a especificação acima por 3.

12.5. EXECUÇÃO DO PISO PODOTATIL

12.5.1. A execução do piso podo tátil deve estar de acordo com o projeto de pavimentação, atendendo também as recomendações da NBR 9050.

12.5.2. O piso podo tátil deverá possuir resistência à compressão de 35 Mpa.Com a base totalmente seca, aplicar uma camada de argamassa com 6 mm de espessura em uma área de aproximadamente 1 m^2, em seguida passar a desempenadeira metálica dentada, criando sulcos na argamassa. Logo a seguir, assentar os pisos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente. Nunca bater diretamente sobre o piso tátil.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

13. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

13.1. Sinalização vertical

É a sinalização composta por placas, painéis e dispositivos auxiliares, situados na posição vertical e localizados à margem da via ou suspensa sobre ela.

As chapas para as placas de sinalização deverão ser zincadas, com no mínimo 270 g de zinco por m2 e terão uma face pintada na cor preta semi fosca e outra na cor padrão. As letras, símbolos e números poderão ser confeccionados com películas refletivas coladas ou por serigrafia sobre película refletiva.

Para a fixação das placas aos suportes, deverão ser utilizados parafusos zincados presos por arruelas e porcas. Como regra geral, para todos os sinais posicionados lateralmente à via, é dada uma pequena deflexão horizontal de 3° em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, para minimizar problemas de reflexo.

Pelo mesmo motivo, os sinais são inclinados em relação à vertical, para frente ou para trás, conforme a rampa seja ascendente ou descendente, também em 3°.

13.2. Sinalização horizontal

A sinalização viária horizontal é constituída de símbolos, faixas e avisos que são pintados ou demarcados diretamente na pista.

De acordo com o Manual de sinalização horizontal do Conselho nacional de trânsito (CONTRAN), a sinalização horizontal é um conjunto de marcas, legendas e símbolos, que são pintadas sobre o asfalto, em forma de linhas contínuas, seccionadas, tracejadas, símbolos ou legendas.

Os principais objetivos da sinalização horizontal no trânsito são:

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

- Indicar os sentidos, condições e obstáculos da via;
- Organizar, ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar pedestres;
- Complementar mensagens de placas de sinalização;
- A sinalização horizontal é composta por marcas longitudinais, símbolos e legendas.

A sinalização horizontal será com tinta retro refletiva branca/amarela, a base de resina acrílica com microesferas de vidro, com uma faixa central amarela, na largura de 0,12 m e tinta branca para as faixas de pedestre e bordos.

13.2.1. Tacha Refletiva

Tem a função de delimitar e delinear as faixas de rolamento do acesso.

As tachas retrorrefletivas devem ser implantadas por classes de rodovias, com corpo e lente retrorrefletiva respeitando o VDM do acesso e a geometria da via, assim seu tipo será o "II" -tacha bidirecional em resina com refletivo tipo "II".

14. MEIO AMBIENTE

14.1. Estudos de Impacto Ambiental

Em relação ao impacto ambiental provocado pela execução da obra em questão, avaliamos ser o pouco significativo, pois a pavimentação será executada sobre a via existente.

15. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Contratada deverá manter a obra sinalizada, especialmente à noite, e principalmente onde há interferência com o sistema viário, e proporcionar total segurança aos pedestres para evitar ocorrência de acidentes. A Contratada deverá

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel.e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.

colocar placa indicativa da obra com os dizeres e logotipos orientados pela Secretaria Municipal de Planejamento, que deverá seguir o padrão estabelecido pelo Órgão Financiador do recurso e deverá ser afixada em local visível e de destaque. Todos os serviços de topografia, laboratório de solos e asfaltos, serão fornecidos pela Contratada.

A obra será fiscalizada por profissional designado pela Prefeitura Municipal. Cabe a Contratada facilitar o acesso às informações necessárias ao bom e completo desempenho do fiscal.

Cabe a Secretaria Municipal de Planejamento do município, dirimir quaisquer dúvidas do presente Memorial Descritivo, bem como de todo o Projeto de Pavimentação e Drenagem.

Caso haja divergência entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

A contratada deverá fazer os ensaios de granulométrica da base de brita graduada conforme procedimento descrito na NORMA DNIT 141/2010 - ES.

Quanto a regularização de subleito, devem ser seguidos os procedimentos descritos na NORMA DNIT 137/2010 - ES.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da empresa Contratada, cabendo a esta a devida recuperação.

A Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as Especificações Técnicas, sendo também responsável pelos danos causados decorrentes da má execução dos serviços.

A boa qualidade dos materiais, serviços e instalações a cargo da Contratada, determinados através de verificações, ensaios e provas aconselháveis para cada caso, serão condições prévias e indispensáveis para o recebimento deles.

Assinado eletronicamente por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO.
Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse https://amurel-e2.ciga.sc.gov.br/#/documento/5be73c27-da70-4e70-8bcb-d77e972e85cc.