



ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE ITÁ

ACESSO LINHA SIMON

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

VOLUME 01 **ESTUDOS, PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES**

EXTENSÃO: 994,0M

Itá - SC, Junho de 2026.
Revisão 02



Elaboração: Geovias Engenharia Ltda. EPP



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	5
1.1	Considerações preliminares	5
1.2	Dados das Ruas	5
1.3	Equipe responsável	5
1.4	Assinaturas	6
1.5	Anotação de responsabilidade técnica.....	6
2	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	9
2.1	Considerações Gerais	9
2.2	Tratamento dos Dados e Restituição Topográfica	9
2.3	Levantamento aerofotogramétrico.....	9
3	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	10
3.1	Introdução	10
3.2	Curvas de Intensidade - Duração – Recorrência	10
3.3	Períodos de Retorno (T)	10
3.4	Tempo de Concentração	11
3.5	Vazão de Contribuição	12
3.6	Coeficiente de Escoamento Superficial	12
3.7	Cálculo das Vazões	13
4	ESTUDOS DE TRÁFEGO	14
4.1	Considerações Gerais	14
4.2	Parâmetros adotados	14
4.3	Classificação das vias	14
4.4	Tráfego considerado	16
5	ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	18
5.1	Considerações Gerais	18
5.2	Prospecção do Subleito.....	18
5.3	Resultados obtidos	18
5.4	Quadro resumo dos ensaios.....	18
6	PROJETO GEOMÉTRICO	21
6.1	Considerações Gerais	21
6.2	Projeto horizontal	21
6.3	Projeto vertical	21
6.4	Seções transversais	21
6.5	Velocidade de projeto	21
7	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	22
7.1	Considerações Gerais	22
7.2	Seções transversais tipo de terraplenagem	22
7.3	Taludes	22
7.4	Remoção de solos com baixa capacidade de suporte	22
7.5	Determinação dos volumes e distribuição dos materiais	22
7.6	Serviços preliminares de terraplenagem	22
7.7	Cortes	23
7.8	Aterros	23



7.9	Áreas para bota-fora	23
7.10	Áreas para jazida de empréstimo	23
7.11	Medidas mitigadoras	24
7.12	Proteção vegetal	25
8	PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	26
8.1	Considerações Gerais	26
8.2	Concepção do sistema	26
8.3	Verificação das estruturas existentes	26
8.4	Dimensionamento Hidráulico	26
8.5	Dimensionamento Hidráulico	26
8.6	Planilhas de Dimensionamento Hidráulico	29
9	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	31
9.1	Considerações Gerais	31
9.2	Parâmetros	31
9.3	Dimensionamento do pavimento novo	32
10	PROJETO DE PASSEIOS ACESSÍVEIS	35
10.1	Considerações Gerais	35
10.2	Passeio acessível	35
11	PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA	38
11.1	Considerações Preliminares	38
11.2	Sinalização Horizontal	38
11.3	Sinalização Vertical	39
12	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	40
12.1	Considerações Preliminares	40
12.2	Remoção de interferências	40
12.3	Passa-gado	40
13	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – TERRAPLENAGEM	42
13.1	Generalidades	42
13.2	Descrição dos Serviços	42
14	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO	44
14.1	Generalidades	44
14.2	Descrição dos Serviços	44
14.3	Controle tecnológico	46
15	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – DRENAGEM PLUVIAL	48
15.1	Considerações iniciais	48
15.2	Descrição dos Serviços	48
16	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO	51
16.1	Generalidades	51
16.2	Sinalização Horizontal	51
16.3	Sinalização vertical	52
17	ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS	53
17.1	Generalidades	53
17.2	Aterro dos passeios	53
17.3	Regularização dos passeios	53



17.4	Lastro de brita	53
17.5	Pavimentação dos passeios	53
17.6	Meio-fio	55
18	ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO – OBRAS COMPLEMENTARES	56
18.1	Relocação de serviços públicos	56
18.2	Relocação de cercas	56
18.3	Passa-gado	56
19	ANEXO 01 – SONDAGENS	58



1 APRESENTAÇÃO

O presente volume contém os **ESTUDOS, PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS** do **PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHÁ SIMON**, localizada no município de Itá - SC.

O Projeto foi desenvolvido pela empresa GEOVIAS ENGENHARIA LTDA. EPP, sendo composto pelos seguintes volumes:

- Volume 01: Estudos, Projetos e Especificações Técnicas, contendo a descrição dos estudos realizados e dos projetos desenvolvidos, dimensionamento e descrição das especificações técnicas para execução das obras;
- Volume 02; Plantas, contendo os desenhos relativos aos projetos;
- Volume 03; Orçamento das Obras, contendo o orçamento detalhado da obra;

1.1 Considerações preliminares

O projeto segue as orientações definidas pela Prefeitura de Itá.

A elaboração do projeto segue as normas específicas do DEINFRA/SC e do DNIT, onde puderam ser aplicadas.

Também fazem parte deste memorial as especificações e detalhamentos técnicos necessários a implantação das obras necessárias, apresentadas nos demais volumes.

1.2 Dados das Ruas

As ruas que fazem parte deste projeto estão apresentadas na Tabela 1.

Item	Local	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)
1	ACESSO LINHA SIMON	Final da pavimentação	Pórtico	994,00	17.892,00
	Total			994,00	17.892,00

Tabela 1 – Lista de Ruas

1.3 Equipe responsável

Os estudos e projetos foram desenvolvidos pela **empresa GEOVIAS ENGENHARIA LTDA. EPP**, sob a coordenação do Engenheiro Civil Juliano Wolschick, registrado no CREA/SC sob o número 057.254-9.



Profissional	Título	Registro	Projeto
Juliano Wolschick	Engenheiro Civil	CREA/SC 057.254-9	Coordenação
			Estudos Hidrológicos
			Estudos Geotécnicos
			Projeto Geométrico
			Projeto de Drenagem e OAC
			Projeto de Pavimentação
			Projeto de Passeios com Acessibilidade
			Projeto de Sinalização Viária
			Projeto de Obras Complementares
			Memoriais e especificações
			Orçamento e Cronograma

Tabela 2 – Relação de profissionais

1.4 Assinaturas

JULIANO
WOLSCHICK:01997248
905
Assinado de forma digital por
JULIANO
WOLSCHICK:01997248905
Dados: 2026.06.09 09:23:20 -03'00'
Juliano Wolschick
Eng. Civil CREA/SC 057.254-9
Coordenador

MUNICÍPIO DE ITÁ
CNPJ: 83.024.240/0001-53
Proprietário

1.5 Anotação de responsabilidade técnica



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2020 7458946-3

Substituição de ART 7458945-5

Individual

1. Responsável Técnico

JULIANO WOLSCHICK

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2501525124

Registro: 057254-9-SC

Empresa Contratada: GEOVIAS ENGENHARIA LTDA EPP

Registro: 107624-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ITÁ

Endereço: Praça Doutor Aldo Ivo Stumpf

Complemento:

Cidade: ITÁ

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 17.000,00

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: Centro

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

CPF/CNPJ: 83.024.240/0001-53

Nº: 100

CEP: 89760-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ITÁ

Endereço: Acesso Linha Simon

Complemento:

Cidade: ITÁ

Data de Início: 01/07/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Data de Término: 04/09/2020

Coordenadas Geográficas:

Bairro: Linha Simon

UF: SC

CPF/CNPJ: 83.024.240/0001-53

Nº: s/n

CEP: 89760-000

Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação	Estudo	Projeto	Orçamento
Rodovia			
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Rodovia			
	Dimensão do Trabalho:	12.194,77	Metro(s) Quadrado(s)
Hidrologia			
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Geotecnia	Laudo		
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Tráfego			
	Dimensão do Trabalho:	1,70	Quilômetros(s)
Traçado viário - projeto geométrico			
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Terraplenagem	Orçamento		
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Drenagem	Orçamento		
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Pavimentação Asfáltica	Orçamento		
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Sinalização	Orçamento		
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)
Passeio	Orçamento		
	Dimensão do Trabalho:	1.703,61	Metro(s)

5. Observações

Elaboração de projeto de pavimentação do Acesso a Linha Simon, com extensão de 1.703,61m e área de 12.194,77m².

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AEAO - 6

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 01/08/2020: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 233,94 | Data Vencimento: 11/08/2020 | Registrada em: 01/08/2020
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002004000318244
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ITA - SC, 01 de Agosto de 2020

JULIANO WOLSCHICK
019.972.489-05

Contratante: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ITÁ

83.024.240/0001-53





ESTUDOS REALIZADOS



2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1 Considerações Gerais

Os estudos topográficos foram fornecidos pela Prefeitura de Itá.

2.2 Tratamento dos Dados e Restituição Topográfica

O tratamento dos dados e a restituição topográfica foram feitos a partir um plano cotado através de software específico para topografia e projetos.

Na planta da restituição topográfica, estão apresentados ainda os eixos das ruas, os bordos do pavimento projetado, bordo do passeio projetado e projeção dos offset's.

2.3 Levantamento aerofotogramétrico

Em complementação aos estudos topográficos georeferenciado foi realizado levantamento aerofotogramétrico com o uso de Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT (drone), do tipo quadrirotor.

O equipamento utilizado é do modelo Inspire 1, fabricado pela empresa DJI, dotado de câmera fotográfica com 4K e GPS.

Foi definido plano de voo com o uso do aplicativo Map Pilot para obtenção das fotografias aéreas, com altitude de 100m acima do nível do solo, com resolução de 4,3cm/pixel, sendo realizado posterior tratamento das imagens para obtenção do ortofotomosaico georeferenciado.

Posteriormente a imagem obtida foi inserida na restituição topográfica, sendo apresentada junto as plantas.



3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1 Introdução

Estes estudos objetivam o fornecimento de subsídios para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem no que diz respeito à sua localização, tipo e dimensionamento hidráulico.

Para a efetivação do projeto foram procedidas as seguintes atividades:

- Revisão da bibliografia existente;
- Coleta dos dados climáticos e pluviométricos existentes;
- Estabelecimento do regime de chuvas;
- Determinação das características das bacias de contribuição.

3.2 Curvas de Intensidade - Duração – Recorrência

3.2.1 Intensidade das Chuvas Críticas (equação)

Com base na coleta de dados de precipitação pluviométrica no município de Chapecó e região, a Epagri, através do Engenheiro Agrônomo Dr. Álvaro José Back, publicado em Acta Scientiarum. Agronomy (Maringá, v. 28, n. 4, p. 575-581, Oct./Dec., 2006), identificou a equação que nos fornece a intensidade das chuvas críticas (IDF), em função da duração dos temporais na região, disposta abaixo:

3.2.1.1 Para chuvas com duração de até 120 minutos
Equação (a):

$$i = \frac{846,10 \cdot T^{0,155}}{(t + 9,2)^{0,739}}$$

Onde:

i = intensidade da chuva crítica (em mm/h);

T = tempo de retorno (em anos)

tc = tempo de concentração (em min);

3.3 Períodos de Retorno (T)

Para a determinação da verificação dos períodos de retorno deve-se seguir o prescrito nas DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS, publicação IPR 726 do DNIT, através da IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos.

- Obras de drenagem superficial: 5 a 10 anos;
- Obras de drenagem subsuperficial: 10 anos



- Obras de arte correntes (bueiros): 15 anos;
- Pontilhões: 50 anos;
- Obras de arte especiais (pontes): 100 anos.

3.4 Tempo de Concentração

O tempo de concentração das bacias deverá ser avaliado por metodologia e modelos usuais, e que apresentem resultados compatíveis e que considerem:

- Comprimento e declividade do talvegue principal;
- Área da bacia;
- Recobrimento vegetal;
- Uso da terra;
- Outros.

3.4.1 Tempo de Concentração par obras de drenagem superficial (t)

Atendendo a estes requisitos, pode ser usada a fórmula do DNOS apresentada abaixo, apresentada no MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA, publicação IPR 715 do DNIT.

$$t = \frac{10}{k} \cdot \frac{A^{0,3} L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

Onde:

- t = tempo de concentração, em minutos;
- A = área da bacia, em hectares;
- L = comprimento do talvegue principal, em metros;
- i = declividade do talvegue principal, em %;
- k = coeficiente adimensional conforme Tabela 3 – Coeficiente K Fórmula DNOS.

Características	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, absorção elevada	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, vegetação escassa, absorção baixa	5
Terreno rochoso, vegetação rala, absorção reduzida	5,5

Tabela 3 – Coeficiente K Fórmula DNOS



3.4.2 Tempo de Concentração para obras de drenagem pluvial (t_c)

O tempo de concentração para obras de drenagem pluvial é função do tempo de escoamento superficial das águas e do tempo de escoamento das águas já confinadas em canais e é expresso pela seguinte equação:

$$t_c = t_s + t_e$$

Onde:

- t_c = tempo de concentração (em *min*);
- t_s = tempo de escoamento superficial (em *min*);
- t_e = tempo de escoamento através de canais (em *min*);

O tempo de escoamento superficial depende do comprimento da bacia, das características da superfície do terreno e da declividade do mesmo, existindo diversas metodologias para obtenção do mesmo.

Adotaremos para t_s o valor de **10 minutos**, de acordo com o que recomendam as normas e literatura para projetos de drenagem urbana.

Quando mais de um canal convergir para o mesmo ponto, adotaremos, para o cálculo do canal a jusante o maior tempo de concentração.

3.5 Vazão de Contribuição

O escoamento superficial, dado básico para o projeto de drenagem e obras de arte, foi determinado levando em consideração o método racional, utilizado para:

- Drenagem Urbana - utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 150ha;
- Bueiro de Talvegue - utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 500ha.

3.6 Coeficiente de Escoamento Superficial

Os coeficientes de deflúvio deverão ser fixados só após análise da utilização das áreas de montante, particularmente nos casos de modificação violenta da permeabilidade das bacias.

Na determinação do coeficiente de escoamento superficial deve-se levar em consideração todos os fatores que influenciam na ocupação do solo, procurando caracterizar de forma adequada a real ocupação do mesmo de modo a que o projeto reflita a realidade da ocupação e as características do terreno local.

Os coeficientes de deflúvio deverão ser fixados só após análise da utilização das áreas de montante, particularmente nos casos de modificação violenta da permeabilidade das bacias.

A área em questão pode ser classificada, de acordo com a Figura 1, como área da periferia do centro (0,50 a 0,70), área industrial com ocupação leve (0,50 a 0,80), podendo o Coeficiente de Escoamento C ser considerado como 0,60.



DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Figura 1 – Coeficiente de escoamento superficial / Run-Off

Fonte: MANUAL DE HIDOLOGIA BÁSICA, publicação IPR 715 do DNIT

3.7 Cálculo das Vazões

Para o cálculo das vazões será utilizado o método racional, o qual é amplamente utilizado na determinação das vazões máximas para bacias pequenas, sendo a expressão a seguir especificada, a utilizada para a obtenção das vazões de dimensionamento para cada canal.

$$QD = \frac{C \times i \times A}{3,6}$$

onde:

- A = Área da bacia contribuinte (em ha);
- i = intensidade da chuva crítica (em litros / s / ha);
- C = Coeficiente de escoamento superficial;
- QD = Vazão da bacia contribuinte (em litros / s).

O tempo de duração da chuva crítica deve ser tomado como sendo igual ao tempo de concentração na seção para o qual está sendo calculada a vazão (ou deflúvio).



4 ESTUDOS DE TRÁFEGO

4.1 Considerações Gerais

Os estudos de tráfego foram desenvolvidos orientados pela IP-02 – Classificação das Vias, publicada pela Prefeitura Municipal de São Paulo.

4.2 Parâmetros adotados

A IP-02 – Classificação das Vias, para o estabelecimento do parâmetro "N" (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

- Estimativa das porcentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.
- Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a porcentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo "vazios" é elevada.

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número "N" (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

- Estabelecimento de modelos matemáticos, relacionando a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos disponíveis. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:
 - 105% da carga útil máxima;
 - 100% da carga útil máxima;
 - 75% da carga útil máxima;
- Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinados os números "N" indicados na Figura 2.

4.3 Classificação das vias

A classificação do tipo de tráfego da via precede a aplicação dos métodos de dimensionamento adotados. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).



O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento. O valor de "N" indica o número de solicitações previstas no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 kN, conforme o Método do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA.

Conforme a IP-02 – Classificação das Vias, as vias urbanas a serem pavimentadas são classificadas, para fins de dimensionamento de pavimento, de acordo com tráfego previsto para as mesmas, 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" de tráfego, caracterizado



por número "N" típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.

A Figura 2 resume os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura do Município de São Paulo - PMSP.

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente Por veículo	N	N característico
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO / ÔNIBUS			
Via local Residencial	LEVE	10	100 A 400	4 A 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	10^5
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	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
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	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

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

Figura 2 – Classificação das vias

Esta classificação corresponde ao apresentado na Tabela 4, considerando o fluxo principal dos veículos entre as 07hs as 19hs.

Classificação		Veículos comerciais (máximo)			
Função	Tráfego	1 veículos a cada min	veículos por hora	horas por dia	veículos por dia
Local residencial	LEVE	36,00	1,67	12,00	20,00
Coletora secundária	MÉDIO	7,20	8,33	12,00	100,00
Coletora principal	MEIO PESADO	2,40	25,00	12,00	300,00
Arterial	PESADO	0,72	83,33	11,00	1.000,00
Arterial principal	MUITO PESADO	0,36	166,67	11,00	2.000,00

Tabela 4 – Quantidade de veículos

Para o atendimento das condições de uso e de tempo de vida útil fixados, o pavimento deverá ser mantido em suas condições de concepção e periodicamente deverão ser efetuados os serviços de manutenção, indispensáveis para o perfeito funcionamento da estrutura do pavimento.

4.4 Tráfego considerado

Conforme a IP 02 considerando a via como Via Coletora Secundária, temos os seguintes parâmetros:

- Tráfego Previsto: Médio;



-
- Vida de projeto: 10 anos;
 - Volume inicial veículos leves: de 401 a 1.500 veículos por/dia;
 - Volume inicial veículos comerciais: 21 a 100 veículos por/dia;
 - Repetições de eixo padrão – N: entre $1,40 \times 10^5$ e $6,8 \times 10^5$ solicitações;
 - N característico: 10^5 solicitações



5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

5.1 Considerações Gerais

Os Estudos Geotécnicos foram desenvolvidos com a finalidade de proporcionar a identificação e o conhecimento das propriedades dos materiais do subleito, permitindo uma avaliação qualitativa e quantitativa dos materiais naturais ocorrentes na região para subsidiar os Projetos de Terraplenagem e Pavimentação. Os Estudos Geotécnicos enfocam, em especial, a qualificação dos materiais para o emprego na terraplenagem da via projetada, bem como nas camadas do pavimento.

5.2 Prospecção do Subleito

A prospecção do subleito, foi realizada através da execução de sondagens a picareta, tem a finalidade básica de fornecer condições de se verificar o índice de suporte das camadas (CBR) que comporão o subleito a fim de se dimensionar as camadas do pavimento através dos procedimentos convencionais.

A caracterização do subleito para a pavimentação foi realizado mediante a execução dos ensaios pertinentes aos serviços de terraplenagem e caracterização do solo.

5.3 Resultados obtidos

Os ensaios realizados apresentaram os resultados presentes no QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS apresentado na sequência e apresentam valores próximos aos coletados nos demais trechos da rua.

5.4 Quadro resumo dos ensaios

Proprietário:
Projeto:

Prefeitura Municipal de Itá - SC
PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA SIMON



Data:

julho-20

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

Identificação		Classificação granulométrica (%)				Limites (%)				Classificação HRB	Material	Compactação			
Amostra	Local	Pedregulho	Areia Grossa	Areia Fina	Pass. Nº 200	LL	LP	IP	IG			Massa Esp. Ap. Seca (Kgf/m³)	Umidade ótima (%)	Expansão (%)	ISC (%)
1	ACESSO LINHA SIMON Km 0+200m - LD	41,42	17,17	19,79	21,63	-	NP	-	-	A1b	Granular	1,855	15,60	0,15	10,1
2	ACESSO LINHA SIMON Km 0+500m - LE	0,35	6,34	32,51	60,79	41,00	22,13	18,87	8,83	A7 - 6	Siltoso	1,486	25,80	0,25	10,0
3	ACESSO LINHA SIMON Km 0+850m - LD	36,88	15,65	28,00	19,47	-	NP	-	-	A1b	Granular	1,908	12,10	0,16	9,1
4	ACESSO LINHA SIMON Km 1+200m - LE	1,69	7,34	37,90	53,07	25,33	21,92	3,41	3,61	A4	Granular	1,658	18,00	0,29	9,3
5	ACESSO LINHA SIMON Km 1+550m - LD	3,00	6,12	34,13	56,75	30,00	20,86	9,14	4,35	A4	Granular	1,580	21,60	0,26	10,8
Médias												1,697	18,62	0,22	9,9



PROJETOS DESENVOLVIDOS



www.geovias.eng.br - geoviasdep@gmail.com



6 PROJETO GEOMÉTRICO

6.1 Considerações Gerais

Estas obras têm como finalidade proporcionar melhorias na mobilidade tanto de pedestres como de veículos no acesso a Linha Simon.

6.2 Projeto horizontal

O traçado da via projetada seguiu o eixo existente conforme projeto geométrico já desenvolvido anteriormente e fornecido pela Prefeitura de Itá.

6.3 Projeto vertical

O projeto vertical manteve as características do local, “copiando” o grade existente conforme projeto geométrico já desenvolvido anteriormente e fornecido pela Prefeitura de Itá.

6.4 Seções transversais

As seções transversais propostas estão apresentadas no volume 02, com duas pistas pavimentadas (uma para cada lado) de 3,50m de largura e passeio com 1,50m de largura no lado direito e terraplenagem para posterior execução e ciclovia.

A inclinação transversal para a pista de rolamento em tangente é de 2,00%, em caimento simples para fora, e os passeios e ciclovias tem declividade 1,00% com caimento simples para o lado do meio-fio

6.5 Velocidade de projeto

A velocidade de projeto adotada foi de 40 km/h.

A velocidade V_{85} foi determinada com base na seguinte equação $V_{85} = V_p + 20\text{Km/h}$, resultando em 60Km/h.



7 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

7.1 Considerações Gerais

O Projeto de Terraplenagem foi desenvolvido tendo como base nos resultados obtidos no estudo topográfico e no estudo geotécnico, bem como nos elementos fornecidos pelo projeto geométrico.

7.2 Seções transversais tipo de terraplenagem

As seções de terraplenagem seguem o prescrito no projeto geométrico.

7.3 Taludes

Os taludes de cortes e aterros adotados foram os seguintes:

- Aterros em solo: 1,0 (V) : 1,5 (H)
- Aterros em rocha: 1,0 (V) : 2,0 (H)
- Cortes em solo (1ª e 2ª categoria): 1,5 (V) : 1,0 (H)
- Cortes em rocha (3ª categoria): 5,0 (V) : 1,0 (H)

7.4 Remoção de solos com baixa capacidade de suporte

Nas áreas com cobertura vegetal ou solos cultivados, ricos em matéria orgânica, deverá ser providenciada remoção da camada vegetal (desmatamento e limpeza) da superfície sendo prevista uma espessura de 20cm.

Caso haja a ocorrência de materiais com baixa capacidade de suporte em outros locais os mesmos deverão ser removidos. Nos estudos geotécnicos não foram identificadas amostras com CBR inferior a 5%.

7.5 Determinação dos volumes e distribuição dos materiais

Os volumes de terraplenagem foram determinados por cubação através do método da soma das áreas, em processo totalmente informatizado. A classificação dos materiais a escavar foi realizada de forma expedita por meio de análises preliminares realizadas a partir dos estudos geológico e geotécnico.

Na distribuição de volumes um coeficiente "volume escavado" - "volume compactado" de 1,3 para solos e materiais de primeira e de segunda categoria.

7.6 Serviços preliminares de terraplenagem

Os serviços preliminares compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações soltos e de pequeno porte.



7.7 Cortes

Na execução dos cortes em material de 1ª categoria o terreno natural deverá ser escavado até o greide de terraplenagem, devendo ser escarificada até a profundidade de 0,20m e, após corrigida a umidade, ser compactada até atingir a massa específica seca correspondente a 100% da energia do Proctor Normal.

Os volumes de escavação para a execução da terraplenagem estão apresentados nas seções de terraplenagem. Já estão incluídos os materiais provenientes dos denteamentos e rebaixo de subleito.

Os materiais com capacidade de expansão maior que 2% deverão ser usados nas camadas inferiores dos aterros.

Os materiais de 3ª categoria compreendem a rocha sã, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m³ que só possam ser extraídos após a redução em blocos menores, com os equipamentos, materiais e métodos mais adequados ao local, devendo ser consideradas as condições do entorno, como por exemplo, edificações próximas. A responsabilidade sobre a escolha do método é do executor, sendo que o custo para o serviço está descrito na planilha orçamentária como escavação de material de 3ª categoria.

7.8 Aterros

Está prevista a execução de aterros em solo, os quais deverão atender as Especificações construtivas.

Os aterros em solo foram considerados como compactação a 100% P.N. em todos os aterros, denteamentos e volumes oriundos de rebaixamento de subleito.

7.9 Áreas para bota-fora

Foi considerada área de bota fora localizada a cerca de 2Km do local das obras.

A autorização para uso do bota-fora é de responsabilidade da construtora, devendo ser aceito o seu uso pela fiscalização.

O material para bota fora se resume, em sua grande maioria, a limpeza da camada vegetal.

7.10 Áreas para jazida de empréstimo

Foi considerada área de jazida de empréstimo localizada a cerca de 2Km do local das obras.

A autorização para uso do da jazida e a sua indenização são de responsabilidade da construtora, devendo ser aceito o seu uso pela fiscalização.

Os materiais utilizados devem ser seu uso aprovado pela fiscalização.



7.11 Medidas mitigadoras

7.11.1 Considerações Preliminares

Como as atividades de terraplenagem são as que causam o maior impacto no local das obras, as medidas mitigadoras seguem como complementação destas atividades.

As medidas mitigadoras compreendem atividades relacionadas a mitigação dos impactos ambientais ocasionados pela obra, bem como a proteção dos elementos da obra das ações causadoras de impacto, tais como erosão e assoreamento dos cursos d'água. Também estão incluídas as atividades relacionadas como medidas compensatórias durante os estudos ambientais, bem como a equipe para realização do monitoramento ambiental para cumprimento das ações previstas no licenciamento ambiental.

7.11.2 Escavação de valas provisórias para proteção ambiental

São valas provisórias com o objetivo de desviar pequenos cursos d'água superficiais para evitar o assoreamento desses e de talvegues naturais, por materiais advindos da terraplenagem, bem como das áreas transitáveis por veículos e pedestres e mesmo para reduzir os efeitos erosivos das áreas trabalhadas.

Estas atividades são necessárias a manutenção do canteiro de obras, estando incluídas nos custos indiretos dos serviços.

7.11.3 Estocagem e Proteção de Camada Vegetal (solo orgânico)

Os materiais orgânicos oriundos dos serviços de limpeza do terreno para a execução dos cortes, aterros e de outras atividades que envolvam a retirada de solo orgânico, deverão ser estocados em locais convenientemente definidos, de maneira que não comprometam a execução de serviços posteriores e nem tampouco degradem o meio ambiente, para posterior reutilização na recuperação ambiental das áreas degradadas, bota-foras e, inclusive, na incorporação de estradas abandonadas ao meio ambiente. Caso não venha ser utilizado, a área de estocagem deve ser conformada, de maneira que a superfície não se torne uma intrusão no meio ambiente.

O entorno das áreas de estocagem, dependendo da topografia local, principalmente em função da declividade, poderá necessitar de proteção contra os efeitos do carreamento de materiais finos, em particular durante as chuvas. Assim sendo, deverá ser executada vala provisória de drenagem no entorno do depósito.

Estas atividades são necessárias a manutenção do canteiro de obras, estando incluídas nos custos indiretos dos serviços.

7.11.4 Reutilização e Espalhamento de Solo Orgânico

O material orgânico oriundo dos serviços anteriormente mencionados, estocados ou transportados diretamente, podem ser empregados na recuperação de áreas degradadas, cujo espalhamento deve ser feito com equipamento adequado, dependendo da superfície em que está sendo efetuada a recuperação. Se em área plana, efetuar o descarregamento do caminhão e o espalhamento por motoniveladora ou pá carregadeira.



Se em área de talude, efetuar o transporte até o lado da área a ser espalhado o solo orgânico. Com a pá carregadeira recolhe-se e efetua-se o espalhamento, dando toques com a face externa da concha para fixá-lo no talude, como se fosse uma compactação. Após o espalhamento, efetuar o revestimento vegetal previsto e demais obras de drenagem e complementar.

Estas atividades são necessárias a manutenção do canteiro de obras, estando incluídas nos custos indiretos dos serviços.

7.11.5 Espalhamento e Compactação de Material de Cobertura de Bota-foras

O excedente de materiais originados dos cortes ou de remoção de solos moles, quando não empregados na recuperação ambiental, deverão ser transportados para locais também previamente definidos, cujo material será espalhado e compactado, para após receber material de cobertura, preferencialmente solo orgânico estocado, originado da limpeza do terreno, ou de solo selecionado para permitir o revestimento vegetal por hidrossemeadura.

7.11.6 Recuperação dos Bota Foras e das Jazidas de Empréstimo

Para a destinação do bota fora, primeiramente é feito o carregamento da carga e transporte do material, que é depositado no local indicado. Para a recuperação deste devesse seguir as recomendações:

- Reconformar os taludes do bota fora atendendo as inclinações de acordo com o material, segundo o projeto de terraplenagem.
- Sempre que necessário, construir diques de contenção, com material compactado ou ensacado, ao redor do bota-fora;
- Implantar sistema de drenagem superficial no bota-fora, como nas áreas de entorno;
- Implantar cobertura vegetal em toda a superfície do bota-fora.

As atividades de conformação do bota fora devem ser executadas, sempre que possível, na medida em que a área for utilizada para tal fim, ou seja, durante o espalhamento do material.

7.12 Proteção vegetal

7.12.1 Bota-fora e jazidas

Após a finalização das obras deverá ser feito o reafeiçoamento das áreas de bota fora, com a colocação e camada de solo orgânico.

7.12.2 Taludes

Os taludes deverão ser revestidos com cobertura vegetal por hidrossemeadura, realizada com espécies típicas da região das obras.



8 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

8.1 Considerações Gerais

Os principais fatores que influenciam na correta determinação dos sistemas de drenagem urbana são: a área das bacias de contribuição, a intensidade das chuvas, o período de retorno das chuvas, o relevo e o tipo e intensidade de ocupação do local, apresentados nos Estudos Hidrológicos.

A adequada utilização destes fatores fornecerá os subsídios necessários para o correto dimensionamento do sistema de drenagem pluvial.

Inicialmente foram identificadas todas as estruturas de drenagem existentes no local. O sistema foi concebido buscando o máximo aproveitamento possível das mesmas.

As redes indicadas em planta devem ser removidas.

8.2 Concepção do sistema

O sistema foi concebido visando o lançamento das águas nas redes já existentes, e no caso de ausência destas, nos cursos d'água ou descarregados em valas a céu aberto em áreas não urbanizadas.

A captação foi feita através de bocas de lobo conectando-se às redes coletoras conforme apresentado em projeto.

8.3 Verificação das estruturas existentes

As estruturas existentes que possuem recobrimento suficiente foram verificadas para a sua utilização. Nos casos onde isto não foi possível foi prevista a substituição dos mesmos, no caso de tubulações longitudinais e o acréscimo de novas redes no caso das travessias de pista (OAC's).

8.4 Dimensionamento Hidráulico

Os cálculos de dimensionamento dos componentes do sistema foram realizados através das fórmulas da hidráulica, balizados por diversos parâmetros conforme apresentado abaixo.

A planilha de dimensionamento está apresentada em sequência.

8.5 Dimensionamento Hidráulico

Os cálculos de dimensionamento dos componentes do sistema foram realizados através das fórmulas da hidráulica, balizados por diversos parâmetros conforme apresentado abaixo.

O dimensionamento hidráulico das galerias de drenagem será efetuado com o emprego da fórmula de Manning, levando-se em consideração o efeito de remanso, determinado por qualquer método de cálculo.

$$Q = \frac{1}{3} R^{2/3} \cdot \sqrt{i} \cdot A$$

Onde:



- Q = Vazão afluente em m^3/s ;
- R = Raio hidráulico, em m;
- i = Declividade longitudinal, em m/m;
- A = Área da seção molhada, em m^2 ;
- n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional

A planilha de dimensionamento, que inclui ainda o cálculo das vazões de cada bacia está apresentada em sequência.

A comprovação da capacidade da galeria projetada/existente se dá pelo percentual ocupado da galeria, onde é feita a comparação da vazão da bacia (deflúvio QD) com a capacidade de cada galeria obtida do dimensionamento hidráulico (Q).

8.5.1 *Diâmetro Mínimo:*

O diâmetro mínimo adotado das galerias será de 0,40m, inclusive nos tubos de ligação.

8.5.2 *Altura da lâmina de água:*

Foi considerado no dimensionamento das tubulações para condutos circulares a 90% seção plena com a vazão de projeto (ou seja raio hidráulico $R_h = D/4$).

8.5.3 *Recobrimento:*

Para tubulações não armadas e com armadura simples, o recobrimento será equivalente ao seu diâmetro, sendo no mínimo 0,60m.

8.5.4 *Declividade mínima*

Adotou-se a declividade mínima de 0,75%.

8.5.5 *Limites de velocidade*

Limite inferior, $v=1,0m/s$;

Limite superior $v=7,5m/s$; *

*Para trechos curtos, com extensão menor que 15,00m, em função de sua grande declividade permitiu-se valores maiores, devido a impossibilidade ao atendimento de todos os parâmetros.

8.5.6 *Degraus*

Foi determinada a adoção de degraus (poços de queda, pontos intermediários, ou descidas d'água em degraus, finais de rede) sempre que a velocidade for superior ao limite superior, de modo a diminuir a mesma no interior de tubulação, evitando-se danos as galerias pelo valor da energia cinética do efluente transportado,



bem como do poder abrasivo do material sólido em suspensão. Também serão utilizados degraus quando houver mudança de diâmetro da tubulação, sendo os tubos sempre alinhados pela sua geratriz superior.

8.5.7 Dimensionamento hidráulico

Para o cálculo das vazões de canais com seção circular foi utilizada a Fórmula de Manning e a Equação da Continuidade, de conforme apresentado na Figura 3.

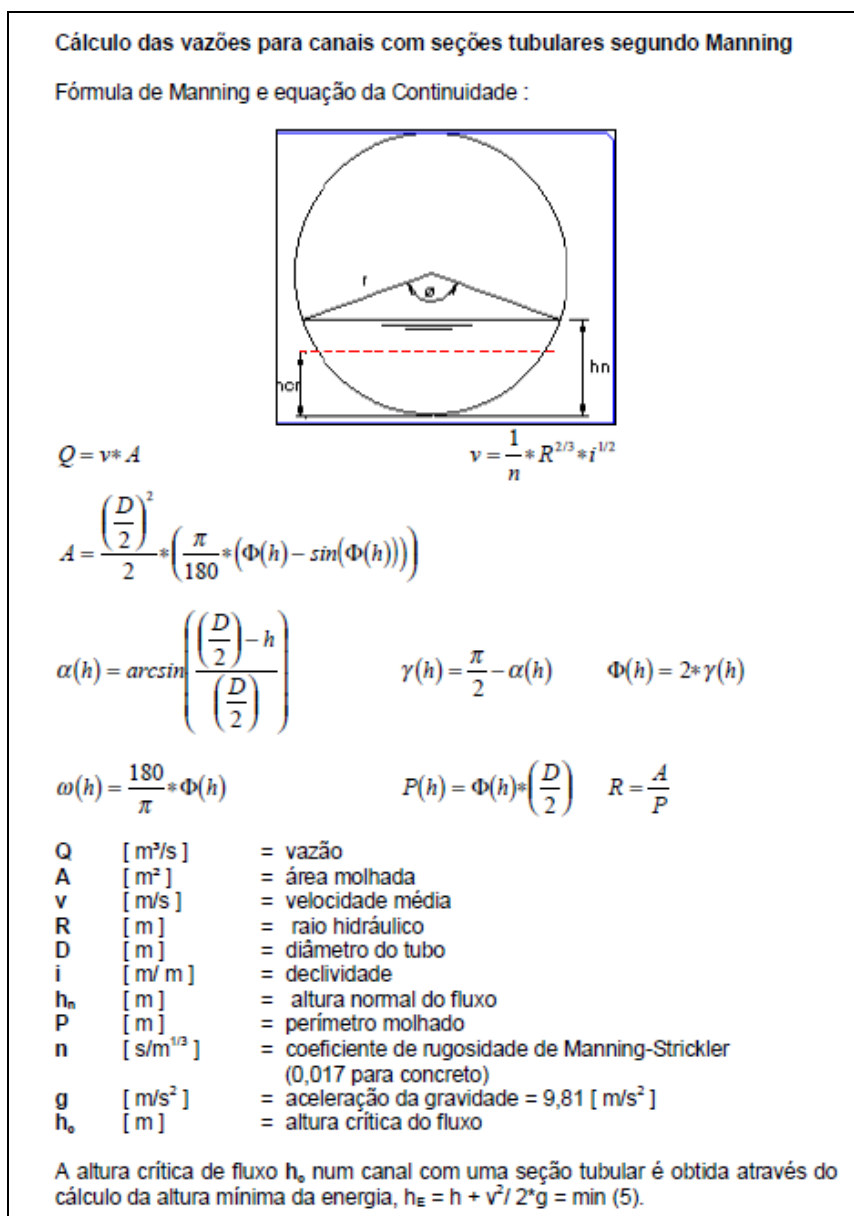


Figura 3 - Cálculo de vazões para seções circulares



Para verificação foi feita a comparação das vazões contribuintes (QD) obtidas nos estudos hidrológicos e das vazões máximas das galerias (QG_{max}), sendo determinada a relação entre estas para determinação do percentual ocupado.

Os dados utilizados e os resultados estão apresentados no item 8.6.

Para tanto, foram consideradas as galerias com 70% da seção ocupada, conforme previsto no Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT.

- QD= Vazão da bacia contribuinte (litros/s);
- % Ocupado= Diferença das Vazões [(QG_{max} - QD)/QG_{max}];
- V= Velocidade do escoamento na galeria (m/s);
- A= Área molhada das galerias (m²);
- QG_{max}= Vazão máxima da galeria (litros/s);
- $n = 0,013$;

Estão apresentados somente os dados do cálculo que atende a capacidade de escoamento para a respectiva bacia, tanto para o bueiro existente como para o novo bueiro projetado para atender a vazão.

8.6 Planilhas de Dimensionamento Hidráulico



DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DA DRENAGEM PLUVIAL

Trecho						Área de Contribuição					Precipitação			% Ocupado	Galerias												Observação	
Pontos			Rua	Situação	Trecho	Extensão	C	Ac		C.Ac		TC	i		QD	Cotas Terreno		Cotas Galeria		Profundidades		Tubos						
Início	-	fim						(m²)	(hect.)	Simples	Acumulado					Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	nº	Ø					
COLETOR 03																												
BC03	-	BL36	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T32	10,00	0,80	5.000,00	0,50	0,40	0,40	10,92	211,98	235,53	32%	1,70	2,79	728,06	0,06	392,89	393,02	391,39	391,22	1,50	1,80	1x	0,60	
BL36	-	BL32	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T33	6,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,64	10,98	211,51	376,02	62%	1,17	2,31	604,00	0,04	393,02	393,05	391,22	391,15	1,80	1,90	1x	0,60	
BL32	-	BC04	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T34	34,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	2,56	11,02	211,20	1.501,87	42%	8,97	7,84	3.602,07	0,07	393,05	389,80	391,15	388,10	1,90	1,70	1x	0,80	
BC04				Novo																								
COLETOR 04																												
BL 38	-	BL39	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T35	41,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,24	10,00	219,44	146,29	31%	6,29	4,13	474,94	0,17	396,85	394,27	395,35	392,77	1,50	1,50	1x	0,40	
BL 39	-	BL42	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T36	14,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,48	10,17	218,01	290,68	44%	1,43	2,56	667,75	0,09	394,25	394,25	392,75	392,55	1,50	1,70	1x	0,60	
BL42	-	BL48	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T38	38,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,72	10,26	217,27	434,54	55%	1,97	3,01	783,75	0,21	394,25	394,40	392,75	392,00	1,50	2,40	1x	0,60	
BL 44	-	BL45	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T40	6,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,24	10,47	215,55	143,70	42%	3,33	2,99	345,57	0,03	404,35	404,35	402,85	402,65	1,50	1,70	1x	0,40	
BL 45	-	BL46	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T41	56,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,48	10,50	215,31	287,08	57%	6,98	4,35	500,31	0,21	404,35	400,24	402,65	398,74	1,70	1,50	1x	0,40	
BL 46	-	BL47	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T42	52,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,72	10,71	213,63	427,26	29%	6,90	5,67	1.466,79	0,15	400,24	396,65	398,74	395,15	1,50	1,50	1x	0,60	
BL 47	-	BL48	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T43	40,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,96	10,86	212,45	566,53	36%	7,87	6,06	1.566,50	0,11	396,65	394,40	395,15	392,00	1,50	2,40	1x	0,60	
BL 43	-	BL48	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T44	21,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	0,24	10,97	211,59	141,06	26%	8,33	4,76	546,55	0,07	395,25	394,40	393,75	392,00	1,50	2,40	1x	0,40	
BL48	-	BC05	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T45	11,00	0,80	3.000,00	0,30	0,24	2,16	11,04	211,05	1.266,30	46%	24,09	10,66	2.740,71	0,02	394,40	392,36	393,51	390,86	2,40	1,50	1x	0,60	
BC05				Novo																								
COLETOR 05																												
BL 50	-	BL51	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T46	70,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,16	10,00	219,44	97,53	18%	7,84	4,61	530,23	0,25	402,63	397,14	401,13	395,64	1,50	1,50	1x	0,40	
BL 52	-	BL51	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T47	6,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,16	10,00	219,44	97,53	63%	0,67	1,33	155,01	0,08	397,18	397,14	395,68	395,64	1,50	1,50	1x	0,40	
BL 51	-	BL53	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T48	49,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,48	10,25	217,35	289,80	34%	2,31	3,26	848,69	0,25	397,14	396,31	395,64	394,51	1,50	1,80	1x	0,60	
BL53	-	BC06	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T50	5,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,64	10,50	215,31	382,77	14%	23,20	10,46	2.689,60	0,01	396,31	396,75	396,31	395,15	0,00	1,60	1x	0,60	
				Novo																								
COLETOR 06																												
BL 56	-	BL57	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T51	48,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,16	10,00	219,44	97,53	22%	5,46	3,84	442,49	0,21	395,98	393,36	394,48	391,86	1,50	1,50	1x	0,40	
BL57	-	BL58	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T52	5,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,32	10,21	217,68	193,49	57%	3,20	2,94	338,75	0,03	393,36	393,30	391,86	391,70	1,50	1,60	1x	0,40	
BL58	-	BC07	ACESSO LINHA SIMON	Novo	T53	4,00	0,80	2.000,00	0,20	0,16	0,48	10,24	217,43	289,91	28%	29,25	8,97	1.024,17	0,01	393,30	392,03	391,70	390,53	1,60	1,50	1x	0,40	
BC07				Novo																								

C= Coeficiente de escoamento superficial

Ac= Área de contribuição (ha)

TC= Tempo de concentração (min)

i= intensidade (mm/h)

QD= Vazão da bacia contribuinte (litros/s)

V= Velocidade do escoamento na galeria (m/s)

QG_{max}= Vazão máxima da galeria (litros/s)

TP= Tempo de percurso na galeria (min)

n²= Número de tubos por seção

Ø= Diâmetro interno do tubo (m)

Período de retorno=

10,00 anos

l= Declividade da galeria (%)

n_{tubo}=

0,013

n= coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler (s/m^{1/3})

% Livre= Diferença das Vazões [(QG_{max} - QD)/QG_{max}]

$$i = \frac{846,10 \bullet T^{0,155}}{(t + 9,2)^{0,739}}$$



9 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

9.1 Considerações Gerais

Para o dimensionamento do pavimento flexível, foi utilizado no projeto o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis – DNER (proposto por Murillo Lopes de Souza), com base nos parâmetros definidos pelo estudo de tráfego e pelos dados geotécnicos obtidos.

Além da duplicação da via foi prevista a restauração do pavimento existente.

Considerando-se a disponibilidade de material na região, propõe-se o emprego de pavimento flexível composto de camada asfáltica em CBUQ, base de brita graduada e sub-base de macadame seco sobre subleito regularizado e compactado na energia do Proctor Normal.

9.2 Parâmetros

9.2.1 CBR Projeto

- ISC Subleito: 9,01%
- ISC Sub-Base: 20%
- ISC Base: 80%

O ISC do subleito foi obtido seguindo a seguinte equação:

$$ISC_C = \bar{x} - \frac{1,29.\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68.\sigma$$

Onde:

- ISCC: Índice de suporte califórnia característico da unidade geotécnica;
- X: Média aritmética dos valores obtidos;
- σ : Desvio padrão dos valores individuais;
- N: número de amostras;

Para obtenção do ISC do sub-leito foram utilizados os dados obtidos dos estudos geotécnicos apresentados abaixo:

- X: 9,86%;
- σ : 0,68%;
- N: 5;

9.2.2 Número "N"

O valor de "N" considerado é 5×10^5 , obtido pelo método USACE, conforme apresentado nos estudos de tráfego.



9.3 Dimensionamento do pavimento novo

O pavimento novo foi dimensionado pelo método empírico proposto por Murillo Lopes de Souza adaptado do Método de dimensionamento de aeroportos do Corpo de Engenheiros dos Estados Unidos (USACE).

Baseado em critério de resistência / ruptura ao cisalhamento, visando a proteção do pavimento das deformações plásticas excessivas durante a vida útil do projeto.

Os pavimentos projetados através deste método apresentam grande resistência à ocorrência de deformações permanentes prematuras.

Considera diferentes coeficientes de equivalência estrutural das camadas (K) baseados nos seus materiais constituintes, bem como a caracterização dos solos do subleito pelo ensaio de CBR e pelo Índice de Grupo.

O dimensionamento de pavimentos flexíveis se dá em função da capacidade do subleito (CBR) e índice de grupo IG e do número equivalente de operações do eixo padrão (N) determinando a espessura total do pavimento durante um período de projeto, com as posteriores espessuras de cada camada em função dos coeficientes de equivalência estrutural das camadas.

As camadas do pavimento serão compostas de sub-base de Macadame Seco, base de Brita Graduada e Revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente.

9.3.1 Parâmetros adotados

9.3.1.1 Espessura total

A espessura do pavimento é obtida da equação apresentada abaixo.

$$H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598}$$

Onde:

- H_t : espessura da camada (cm);
- N : repetições do eixo padrão;
- CBR : índice de suporte Califórnia da camada adjacente;

9.3.1.2 Espessura total acima da camada de CBR 20

Para a espessura total acima da camada de CBR 20% (sub-base), deve ser utilizada a equação apresentada abaixo.

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

Onde:

- H_{20} : espessura da camada acima da camada de CBR 20 (cm);
- N : repetições do eixo padrão;
- CBR : índice de suporte Califórnia da camada de CBR 20;



9.3.1.3 Espessura da camada de revestimento

A espessura da camada de revestimento é obtida da Figura 4.

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

Figura 4 – Espessura mínima do revestimento betuminoso

9.3.1.4 Espessuras das camadas granulares

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

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

$$R.K_r + B.K_b + h_{20}.K_n \geq H_t$$

Onde:

- R: espessura da camada de revestimento (cm);
- K_r : coeficiente estrutural do revestimento;
- B: espessura da camada de base (cm);
- K_b : coeficiente estrutural da base;
- H_{20} : espessura total do pavimento acima da camada com CBR 20%;
- h_{20} : espessura da camada de sub-base (cm);
- K_n : coeficiente estrutural da sub-base;
- H_t : espessura total pavimento acima do sub-leito;

As camadas de base e sub-base não devem ser inferiores as espessuras mínimas.

Os coeficientes estruturais adotados estão apresentados na Tabela 5.

Camada	Material	Coeficiente estrutural
Revestimento	Concreto Asfáltico Usinado à Quente - CAUQ	2
Base	Brita Graduada (camada granular)	1
Sub-base	Macadame Seco (camada granular)	1

Tabela 5 – Coeficientes estruturais do pavimento



9.3.2 Resultados

Com base nos parâmetros e equações apresentadas, foram obtidos os seguintes resultados:

9.3.2.1 Espessura total

H_t : 39,27 cm Arredondando => H_t : 40,00 cm

9.3.2.2 Espessura total acima da camada de CBR 20

H_{20} : 24,37 cm Arredondando => H_{20} : 25,00 cm

9.3.2.3 Espessura da camada de revestimento

R: 5,00 cm

9.3.2.4 Espessuras das camadas granulares

B: 15,00 cm

h_{20} : 15,00 cm

A espessura mínima para camadas de macadame seco é de 15cm.

A estrutura final do pavimento ficou definida da seguinte maneira, conforme se apresenta na Tabela 6.

Camada	Material	Espessura (cm)
Revestimento	CAUQ	5,00
Base	Brita Graduada	15,00
Sub-Base	Macadame Seco	15,00
Subleito	Solo local	

Tabela 6 – Estrutura do pavimento



10 PROJETO DE PASSEIOS ACESSÍVEIS

10.1 Considerações Gerais

Em atendimento ao determinado pelo Município de Itá, foram projetados passeios acessíveis ao longo das vias.

Em atendimento a legislação vigente, devem ser executados passeios acessíveis, seguindo o prescrito na NBR 9050:2015 e na NBR 16357:2016.

A NBR 9050:2015 tem como assunto a *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*.

A NBR 16357:2016 tem como tema *Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e Instalação*.

10.2 Passeio acessível

A NBR 9050/2015 estabelece os critérios que, se atendidos, garantem acessibilidade para edificações e equipamentos urbanos. A Norma “visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção”.

A norma não exige que essas vias sejam acessíveis, ela estabelece os critérios para garantir a acessibilidade.

Com essa observação, foram analisadas as seguintes condições para elaboração do projeto:

- A primeira condição a ser analisada é a inclinação longitudinal das vias. Conforme estabelece a norma, a inclinação longitudinal da faixa livre (passeio) das calçadas ou das vias exclusivas de pedestres deve sempre acompanhar a inclinação das vias lindeiras. Toda “inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminamento, com declividade igual ou superior a 5%” é considerada rampa e como tal, deve obedecer às especificações do item 6.6 Rampas;
- Rotas com inclinação longitudinal inferior a 5% não são consideradas rampas e se encontram na característica de rotas acessíveis;
- Os passeios serem considerados rotas acessíveis devem possuir inclinação longitudinal inferior a 5% e transversal inferior a 3%;
- Os passeios devem seguir a inclinação das vias. Os passeios devem possuir no mínimo 1,20m de largura para serem consideradas rotas acessíveis. Foi adotado padrão de 1,50m.

Os passeios terão as larguras apresentadas no detalhamento do projeto.

Os passeios serão executados em blocos de concreto intertravado tipo holandês assentados sobre colchão de assentamento em pó-de-pedra.

Também deverá ser executada a sinalização tátil bem como as rampas para acessibilidade.



10.2.1 Sinalização tátil de alerta

Conforme preconizado na NBR 9050 deverá ser instalada sinalização tátil de alerta deverá ser instalada nos passeios conforme o detalhamento apresentado.

A sinalização tátil de alerta será executada com blocos de concreto pré-moldado, pigmentados, com sinais típicos de sinalização alerta, assentados sobre o concreto fresco.

Conforme a NBR 9050:2015, a sinalização tátil e visual de alerta no piso deve ser utilizada para:

- Informar à pessoa com deficiência visual sobre a existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
- Orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de equipamentos, como elevadores, equipamentos de autoatendimento ou serviços;
- Informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
- Indicar o início e o término de degraus, escadas e rampas;
- Indicar a existência de patamares nas escadas e rampas;
- Indicar as travessias de pedestres.

10.2.1.1 Formas

Na Figura 5 está apresentado o formato da sinalização tátil de alerta.

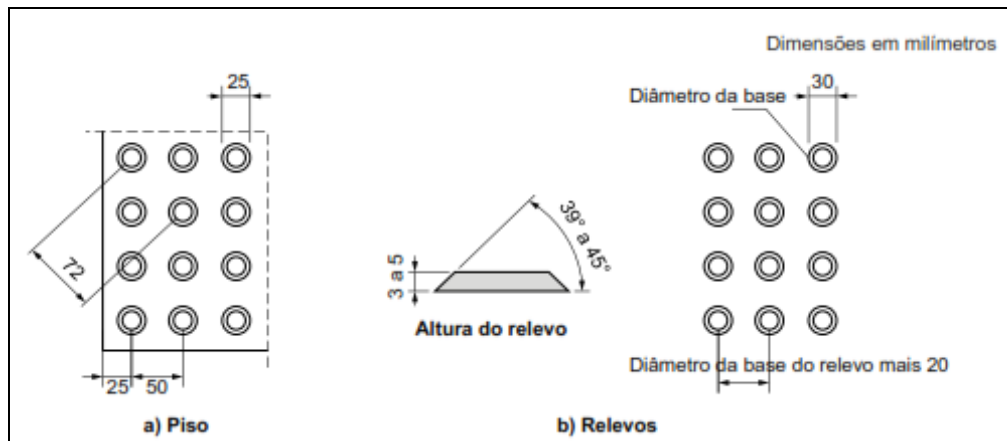


Figura 5 – formato da sinalização de alerta.

10.2.1.2 Aplicação

10.2.1.2.1 Obstáculos não detectáveis

Na Figura 6 esta apresentada a aplicação para sinalização de obstáculos suspensos.

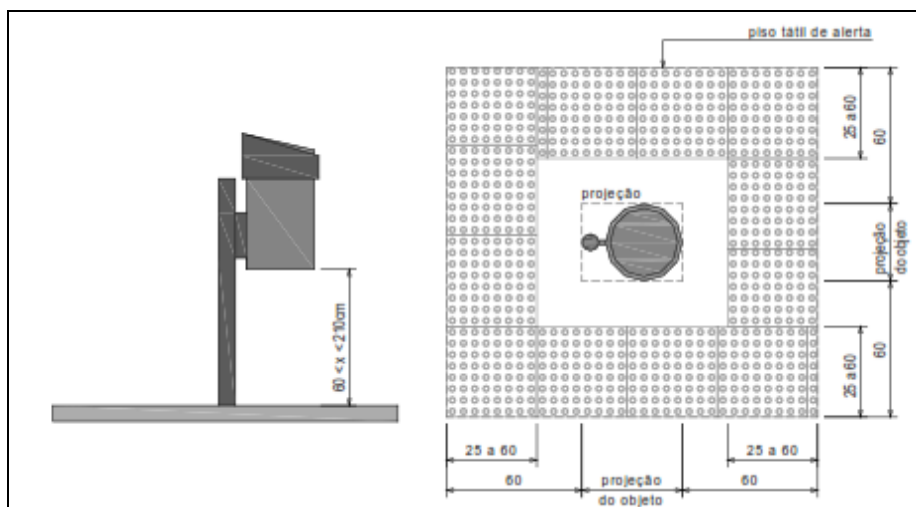


Figura 6 – Sinalização de obstáculos suspensos

10.2.1.3 Rampas para Acessibilidade

Nos locais indicados em projeto deverão ser executadas as rampas para acessibilidade, conforme o detalhamento apresentado.

Também deverá ser executada a sinalização tátil guia e de alerta onde necessário.



11 PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

11.1 Considerações Preliminares

O projeto de sinalização deverá orientar o motorista para adaptação à geometria via, procurando ordenar o tráfego através da implantação de pinturas e placas que contribuirão para a utilização da mesma. Estas medidas são as mais importantes para aumentar os níveis de segurança.

O projeto de sinalização seguiu as normas e especificações vigentes, em particular o Anexo II do Código Nacional de Trânsito, aprovado pela Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN – DENATRAN – MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007 e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, 1999.

Este Projeto está subdividido em sinalização horizontal e vertical.

A sinalização de obras deverá seguir o Manual de Sinalização de Obras Emergências em Rodovias.

11.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal tem a finalidade de orientar o motorista dentro do critério preestabelecido, aumentando, com isto, a segurança do tráfego.

11.2.1 Linhas longitudinais – demarcadoras de faixa, de proibição de ultrapassagem e de bordo de pista

As de proibição de ultrapassagem estarão posicionadas no limite da faixa para a qual a proibição se aplica, lado a lado com a linha demarcadora, ou com a de proibição de ultrapassagem relativas à faixa de tráfego do sentido oposto. Sua pintura será contínua, na cor amarela, localizadas em todos os locais onde a visibilidade não permita a ultrapassagem com segurança, sendo para este caso toda a extensão da via.

A faixa de bordo de pista será instalada conforme apresentado no detalhamento, fazendo o limite da pista de rolamento.

11.2.2 Faixas de travessia de pedestre

As faixas de travessias de pedestres são marcações pintadas em cor branca e com as dimensões indicadas nas plantas, devendo ser instaladas nos locais indicados.

Conforme previsto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, nas travessias posicionadas afastadas dos cruzamentos devem ser instaladas as faixas de retenção, conforme o detalhamento apresentado.

11.2.3 Zebrados, setas e dizeres

Nos locais indicados em planta, deverão ser instaladas setas, zebrados e dizeres, de modo a disciplinar e orientar o tráfego.



11.3 Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical foi baseado nos seguintes princípios:

- Compreensão pelos motoristas;
- Mesma intensidade ao longo da rodovia, a fim de condicionar o motorista;
- Contínua, isto é, os sinais devem ser coerentes entre si;
- Antecipada, a fim de preparar o motorista para sua próxima decisão.

Transversalmente, os sinais deverão ser colocados à margem direita da via, a uma distância mínima de 0,3m do bordo do pavimento, conforme o detalhamento apresentado.

11.3.1 Regulamentação

Os sinais de Regulamentação têm por finalidade informar ao usuário das proibições ou restrições disciplinando uso da via. As placas terão as dimensões indicadas no detalhamento.

11.3.2 Advertência

Os sinais de Advertência informam ao usuário de situações potenciais de perigo. Serão apresentados em placas quadradas, além das placas complementares para as travessias elevadas dimensões indicadas no detalhamento.

11.3.3 Indicação/Informação

Os sinais de Indicação/Informação têm por finalidade informar ao usuário sobre situações pertinentes as vias.

Neste grupo estão incluídas as placas informativas, sendo executadas placas retangulares de identificação de vias, bem como as placas de parada de ônibus e as placas de informação com dimensões indicadas no detalhamento.



12 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

12.1 Considerações Preliminares

Neste projeto estão previstas a remoção e relocação de interferências.

12.2 Remoção de interferências

As cercas e postes da rede de energia indicados deverão ser removidos e relocados.



ESPECIFICAÇÕES



13 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – TERRAPLENAGEM

13.1 Generalidades

O presente Memorial tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Terraplenagem.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito Manual de Implantação Básica do DNER. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

13.2 Descrição dos Serviços

13.2.1 Serviços preliminares de terraplenagem

Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 104/2099 - Terraplenagem - Serviços Preliminares.

Compreendem os serviços preliminares de terraplenagem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza.

Estes serviços objetivam a remoção, nas áreas destinadas à implantação do corpo da obra e naquelas correspondentes aos empréstimos, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, além da camada vegetal.

13.2.2 Cortes

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 106/2009 - Terraplenagem - Cortes.

Os cortes deverão ser executados de acordo com os elementos topográficos constantes das notas de serviço, sendo o material escavado depositado nos locais indicados.

13.2.3 Aterros

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 108/2009 – Terraplenagem - Aterros.

A terraplenagem será constituída de camadas compactadas na energia de 100% do Ensaio de Proctor Normal.

A superfície final dos aterros deverá ser mantida úmida até ser lançada a camada subsequente, para evitar a erosão superficial provocada pela ação do vento e da chuva.

13.2.4 Medidas mitigadoras - hidrossemeadura

Todos os serviços deverão seguir o prescrito no MANUAL PARA ATIVIDADES AMBIENTAIS RODOVIÁRIAS, publicado pelo DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas



primeiramente as especificações de serviço do DEINFRA/SC, as normas das concessionárias e as normas da ABNT e as prescrições do IMA/SC.

Conforme determinado em projeto deverá ser executada proteção vegetal nos taludes com plantio de hidrossemeadura.

Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 102/2009-ES Proteção do Corpo Estradal – proteção vegetal.

Ainda devem ser atendidos os requisitos da NORMA DNIT 074/2006 – ES - Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos.



14 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO

14.1 Generalidades

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Pavimentação Asfáltica.

Os serviços de pavimentação somente serão realizados após a execução da terraplenagem, implantação das redes de água e drenagem pluvial.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito no Manual de Pavimentação do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

14.2 Descrição dos Serviços

14.2.1 Regularização e compactação do sub-leito

O terreno deverá ser regularizado e compactado com o auxílio de motoniveladora e rolo corrugado.

Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 137/2010-ES Pavimentação – Regularização do sub-leito.

Este serviço também deverá ser executado nos remendos profundos.

14.2.2 Camada de Macadame Seco

A camada de macadame seco será executada conforme as espessuras determinadas em projeto, sendo composta de camada de rachão e brita graduada para travamento.

Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DEINFRA-SC ES-P 03/15 - Camada de Macadame Seco (P).

14.2.3 Camada de brita graduada

A camada de brita graduada será executada conforme as espessuras determinadas em projeto, sendo composta de brita graduada.

Deverá ser utilizada a Faixa Granulométrica B.

Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque.

Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 141/2010– Pavimentação - base estabilizada granulometricamente.

14.2.4 Imprimação

A imprimação consiste em uma pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar o fechamento e impermeabilização das camadas de suporte.



O material utilizado para a imprimação é derivado do petróleo, conhecido como Asfalto Diluído de Cura Média, do tipo CM-30, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,9 a 1,7 litros/m², conforme recomendação da Especificação de serviço DNIT 144/2012

Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 144/2012 - Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico convencional.

14.2.5 Pintura de ligação

A pintura de ligação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar a ligação entre a camada de base e a capa de rolamento (C.A.U.Q.).

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,8 a 1,0 litro/m², conforme recomendação da Especificação de serviço DNIT 145/2012.

Estes serviços devem seguir primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 145/2012 - Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional.

14.2.6 Concreto asfáltico

Concreto asfáltico é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em uma usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e compactado a quente sobre uma base pintada (pintura de ligação).

O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículas individuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outra substâncias nocivas.

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70), com teor variando de 4,5 a 7,5%, de acordo com a faixa granulométrica escolhida e conforme a Especificação de serviço DNIT 031/2006.

O teor de asfalto será determinado através do projeto do concreto asfáltico, como segue:

- Camada de CAUQ para faixa de rolamento, com o uso da Faixa “B”;

Para este projeto, foi definido como 5,5% o teor de ligante asfáltico.

Para a densidade da massa asfáltica foi adotado o valor de 2,5 t/m³.



14.3 Controle tecnológico

A construtora deverá efetuar o controle tecnológico das obras de terraplanagem e pavimentação, seguindo as especificações apresentadas para cada um dos serviços quantificados, no mínimo:

- Pavimentação – Revestimento asfáltico
 - Ensaio Marshall - mistura betuminosa a quente: um ensaio a cada 700m² de área;
 - Ensaio de controle do grau de compactação da mistura asfáltica: um ensaio a cada 700m² de área;
 - Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas: um ensaio a cada 700m² de área;
 - Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa (verificação de espessura): uma extração a cada 700m² de área;

Os ensaios deverão ser intercalados entre os bordos esquerdo e direito, e o eixo, devendo sua execução ser acompanhada pela fiscalização.

A emissão do termo de recebimento deverá ser condicionada ao atendimento dos parâmetros previstos nas especificações de serviço pertinentes.

A construtora deverá apresentar os projetos da brita graduada e da massa asfáltica antes do início da execução dos serviços, de modo a fornecer parâmetros para a validação do produto final.

Para execução dos serviços a construtora deverá realizar os valores adotados para comparação entre a densidade de campo e a densidade teórica na avaliação do grau de compactação.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

A partir dos laudos, será verificado se o traço apresentado pela contratada condiz com o executado, sendo admitida, para o teor de betume, uma variação máxima de 0,3.

Em caso de divergência, a capa asfáltica não será aceita pela fiscalização.

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), até o limite do orçamento.



A construtora deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a taxa de aplicação do CAP, a faixa granulométrica e densidade, com data não superior a 12 meses.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.



15 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – DRENAGEM PLUVIAL

15.1 Considerações iniciais

Os concretos não indicados deverão ter FCK 20MPa. As armaduras serão de aço CA 50 e CA 60.

Os bueiros, drenos e demais elementos não apresentados deverão seguir o detalhamento feito pelo DNIT no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Os serviços de drenagem pluvial deverão seguir o prescrito na especificação de serviço DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.

15.2 Descrição dos Serviços

15.2.1 Locação

Antes de serem iniciadas as obras a rede correspondente a cada trecho deverá ser locada conforme estabelece o projeto, com o auxílio de equipe de topografia.

15.2.2 Escavações

As escavações das valas para o assentamento da tubulação serão feitas mecanicamente, nas profundidades de projeto e largura mínima necessária para a execução da obra. O fundo da vala deverá ser regularizado adequadamente antes do assentamento da tubulação.

A vala deverá ser aberta de jusante para montante.

Neste projeto foram consideradas as atividades de escavação em solo (2ª categoria) e em rocha (3ª categoria) conforme a memória de cálculo de quantidades da drenagem.

Os materiais de 3ª categoria compreendem a rocha sã, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m³ que só possam ser extraídos após a redução em blocos menores, com os equipamentos, materiais e métodos mais adequados ao local, devendo ser consideradas as condições do entorno, como por exemplo, edificações próximas. A responsabilidade sobre a escolha do método é do executor, sendo que o custo para o serviço está descrito na planilha orçamentária como escavação de material de 3ª categoria.

15.2.3 Reaterro

As valas serão reaterradas com material da própria escavação, desde que o mesmo seja de boa qualidade e permita a adequada compactação.

Na impossibilidade de utilização do material resultante da escavação, deverá ser providenciado material de jazida próxima, que atenda as exigências de compactação.

As valas “encravadas” no pavimento asfáltico ou em pavimentos poliédricos existente deverão ser reaterradas até a cota necessária para execução da recomposição do pavimento.



15.2.4 Tubulação sobre lastro de brita

A tubulação utilizada será com tubos circulares de concreto e atenderá o que prescrevem as normas técnicas, quanto as suas classes de resistência:

- diâmetro até 60cm: Concreto simples;
- diâmetro 80cm: Concreto com armadura dupla;
- diâmetro superior a 80cm: Concreto armado (armadura dupla);

Os tubos serão assentados perfeitamente nivelados, encaixado e alinhados sobre lastro de brita.

O lastro de brita tem espessura indicada em projeto, devendo ser utilizada britas com diâmetro médio variando entre $\frac{3}{4}$ " e $1\frac{1}{4}$ ". Para a compactação do lastro não é necessário controle.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 023/2006- ES - Drenagem - Bueiros tubulares de concreto.

Caso os tubos existentes no local possam ser reutilizados entendemos que os tubos novos devem ser "devolvidos" para a Prefeitura e esta poderá utilizá-los em outros locais.

15.2.5 Bocas de Lobo

As bocas de lobo serão executadas de alvenaria de tijolos maciços, conforme detalhes de projeto. A adoção de bocas de lobo de concreto ou alvenaria deve ser feita em acordo da construtora com a fiscalização.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.

15.2.6 Poços de visita e poços de queda

Serão executados de alvenaria de tijolos maciços ou em concreto (poço de visita pré-fabricadas), com lajes de concreto armado (tampo furado) e chaminé em alvenaria.

Conforme determinado em projeto, deverão ser executados poços de visita, providos de dispositivo que permita a inspeção e o acesso à rede.

Estes poços de visita deverão possuir tampão em ferro fundido, com as dimensões indicadas na planta de detalhes.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.

15.2.7 Caixa de ligação

Serão executados de alvenaria de tijolos maciços ou em concreto (caixas de ligação pré-fabricadas), com lajes de concreto armado. A adoção de caixas de ligação de concreto ou alvenaria deve ser feita em acordo da construtora com a fiscalização.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.



15.2.8 *Remoção de tubos*

As redes existentes que não possuem capacidade adequada para a sua bacia contribuinte deverão ser removidos e deverá ser executada nova rede com o diâmetro adequado para a bacia.

Também deverão ser removidos os tubos que, devido a alterações na geometria da via, estão em condições topográficas desfavoráveis. Estes tubos deverão ser depositados em locais indicados pela fiscalização.

15.2.9 *Bocas de bueiro*

As bocas de bueiro serão executadas em concreto, sem armadura para os bueiros tubulares, conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 026/2004- ES - Drenagem – Caixas coletoras.

15.2.10 *Dissipadores de energia*

Os dissipadores de energia serão executados em concreto conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 022/2006- ES (*) - Drenagem - Dissipadores de energia.

Os locais para execução dos dissipadores estão apresentados nas plantas e na planilha de dimensionamento da drenagem.

Os dissipadores de energia são estruturas contínuas as bocas de bueiro, logo devem apresentar a mesma cota das bocas, conforme detalhe.

15.2.11 *Drenos*

Nos locais indicados deverão ser executados drenos com brita conforme o detalhamento. Nos locais onde o dreno é coincidente com a tubulação da drenagem, o dreno será substituído pelo reaterro da vala com brita.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 015/2016- ES - Drenagem – Drenos subterrâneos.



16 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO

16.1 Generalidades

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Sinalização Viária.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

16.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal consiste na execução das faixas de separação de fluxo (amarelas) dispostas no eixo e das faixas limítrofes (brancas) dispostas nos bordos e vermelha para a travessia da ciclovia.

Os elementos constituintes da sinalização estão indicados em projeto.

As cores devem possuir as tonalidades de acordo com o padrão Munsell, sendo Amarela 10 YR 7,5/14, Branca N 9,5 e Vermelha 7,5 R 4/14.

A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de 250 mcd.lx⁻¹.m⁻² para a cor branca e 150 mcd.lx⁻¹.m⁻² para a cor amarela, verificada no campo, para sinalização definitiva. A retrorrefletorização residual mínima deverá ser de 100 mcd.lx⁻¹.m⁻² para a cor branca e 80 mcd.lx⁻¹.m⁻² para a cor amarela, verificada no campo.

Quando for detectado o fim da vida útil dos materiais, atingindo os valores de retrorrefletividade residual, ou, a sinalização aplicada apresentar qualquer tipo de patologia, esta deverá ser refeita considerando os padrões estabelecidos inicialmente.

Em função do tráfego das vias, a sinalização horizontal deverá ter espessura de 0,5mm, com garantia mínima de 36 meses, sendo utilizada material conforme a DNIT EM-276/2000 - Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água.

A garantia em meses constante, pois se refere exclusivamente à vida útil do material sobre determinadas condições de tráfego ao qual é submetido. Independente desta consideração, os níveis de retrorrefletividade mínimo estabelecidos devem ser sempre considerados.

A aplicação de microesferas de vidro seguirá a seguinte proporção, devendo ser feita mecanicamente e simultaneamente na proporção especificada, devendo obedecer a DNIT EM-373/00 – Microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária:

- Microesferas tipo “premix”: de 200g/litro a 250g/litro;
- Microesferas tipo “dropon”: de 200g/litro a 400g/litro;

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 100/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal.



16.3 Sinalização vertical

Compõem a sinalização vertical as placas de sinalização de regulamentação, advertência e informativas

As placas deverão ser do tipo totalmente-refletivas.

A sinalização vertical deverá ser confeccionada em material retrorrefletivo, atendendo a NBR 14644 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos, não sendo permitido, sob qualquer hipótese, o uso de placas pintadas.

Os substratos a serem utilizados deverão de Chapa de aço Chapas planas de aço zincadas nº 16 em conformidade com a norma ABNT NBR 11904:2005. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliester) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140° C.

No verso de cada uma das placas implantadas deverá constar a seguinte inscrição: "Mês/Ano de fabricação – Nome do Fabricante".

Os suportes das placas serão de tubo de aço galvanizado com costura NBR 5580 classe media DN 2.1/2" e=3,65mm.

O sistema de fixação, parafusos, arruelas, porcas e outros elementos metálicos devem ser galvanizados interna e externamente, com deposição de zinco mínima de 350 g/m², na espessura mínima de 50 micra, conforme NBR 7397.

As películas retrorefletivas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14644:2007, sendo que a cor preta, quando utilizada, deverá ser totalmente opaca.

As películas utilizadas são retrorrefletivas do tipo esferas inclusas ou lentes prismáticas.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 101/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical.



17 ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS

17.1 Generalidades

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução das obras complementares.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito nas Especificações do DNIT e o Manual de Gestão Ambiental de Estradas do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

17.2 Aterro dos passeios

Atrás dos meios-fios deverá ser procedido o aterro compactado até o nível da regularização.

17.3 Regularização dos passeios

A calçada deverá ser executada sobre o solo regularizado e compactado seguindo-se as especificações apresentadas anteriormente.

17.4 Lastro de brita

Após concluídos os serviços de regularização e antecedendo a aplicação do concreto abaixo especificado, deverá ser colocada um lastro de brita com a espessura apresentada no projeto, compactado manualmente.

Na área da ciclovía somente será executado lastro de brita com a espessura apresentada no detalhamento.

17.5 Pavimentação dos passeios

17.5.1 Camada de Assentamento

A camada de assentamento dos blocos pré-moldados será sempre composta por areia ou pó-de-pedra, contendo no máximo 5% de silte e argila (em massa) e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm. Não serão admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

Será executada manualmente.

A espessura da camada de assentamento deverá ser de 6cm.

Estes serviços devem seguir o prescrito na NBR 15953-2011- Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução.



17.5.2 Blocos de concreto intertravados (paver)

Os blocos deverão ser produzidos por processos que assegurem a obtenção de peças de concreto suficientemente homogêneas e compactas, de modo que atendam ao conjunto de exigências no tocante às normas NBR-9780 e NBR 9781.

As peças não devem possuir trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e sua resistência e devem ser manipuladas com as devidas precauções, para não terem suas qualidades prejudicadas.

Os blocos serão assentados manualmente sobre a camada de assentamento.

As juntas entre as peças deverão ter entre 2mm e 5mm.

Para a compactação dos blocos deverão ser realizadas passadas em todas as direções, mantendo-se sobreposição das passagens entre 15cm e 20cm.

Os blocos com espessura 6cm deverão ter resistência a compressão simples maior ou igual a 35Mpa.

Os blocos táteis terão dimensões de 20x20x6cm e os blocos lisos terão dimensões de 20x10x6cm.

Estes serviços devem seguir o prescrito na NBR 15953-2011- Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução.

Os blocos do passeio serão na cor natural.

Os blocos da sinalização tátil serão pigmentados conforme previsto na NBR 9050:2015 e na NBR 16.537:2016.

A pavimentação tátil será em blocos de concreto intertravado pigmentado, devendo a mesma atender o prescrito na NBR 9050:2015 e na NBR 16.537:2016.

Deverá ser feito o reaproveitamento dos blocos existentes sempre que for possível e a critério da fiscalização.

17.5.3 Rejuntamento

Deverá ser feito com areia. O enchimento será feito esparramando-se uma camada areia sobre os blocos, e forçando-se, por meio de varrição, a penetrar nas juntas.

É necessário depois de concluídas o enchimento das juntas de uma fileira, verificar se não houve nenhuma falha na operação de enchimento.

Se necessário, após a compactação, será novamente rejuntado a pavimentação de modo a preencher todos os vazios.

É necessária a reposição periódica do material de rejuntamento.

Estes serviços devem seguir o prescrito na NBR 15953-2011- Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução.



17.6 Meio-fio

De acordo com o projeto executivo, deverá ser executado meio-fio de concreto, com FCK mínimo de 20MPa, para delimitar a via e garantir a condução das águas até os pontos de coleta.

Nas entradas dos veículos deverá ser executado meio-fio rebaixado.

O meio fio será executado ao longo do bordo da pavimentação, sobre o terreno natural devidamente regularizado e apilado, obedecendo-se aos alinhamentos, perfil e dimensões estabelecidas pelo projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço Drenagem DNIT 020/2006 – Meio-fio e guias.



18 ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO – OBRAS COMPLEMENTARES

18.1 Relocação de serviços públicos

18.1.1 Relocação de postes

Os postes foram considerados como obstáculos isolados conforme item 4.3.2 NBR 9050:2015, mantendo no mínimo 90cm de vão para passagem. Nos casos em que não foi atendido este vão os postes indicados em planta deverão ser relocados conforme as determinações da concessionária de energia.

18.2 Relocação de cercas

Nos locais onde for realizada a relocação das cercas estas deverão ser reconstruídas conforme o padrão existente.



19 ANEXO 01 – SONDA GENS

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A
 LINHA SIMON



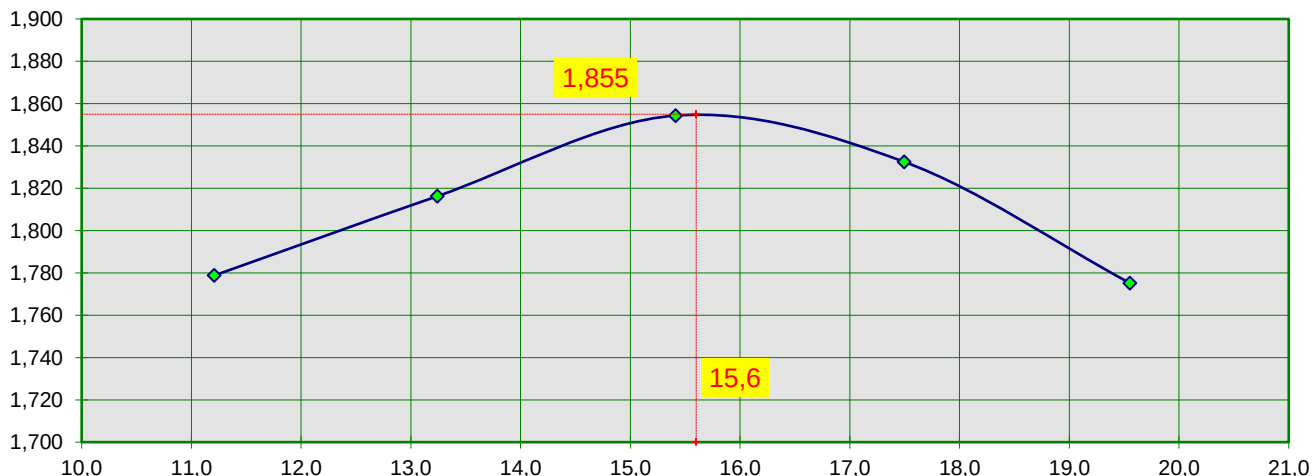
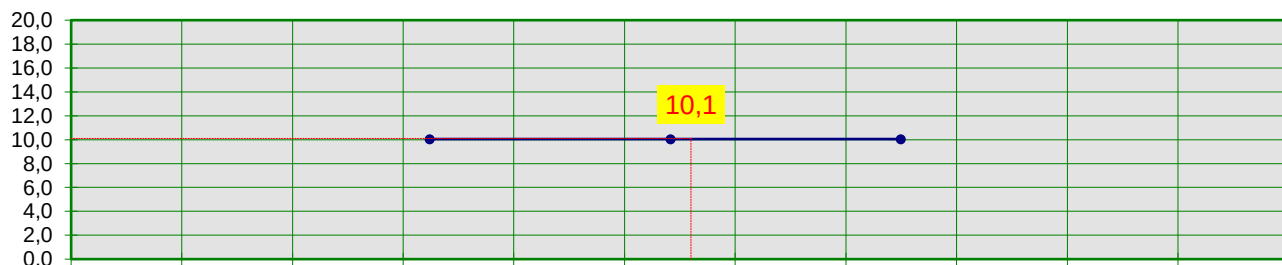
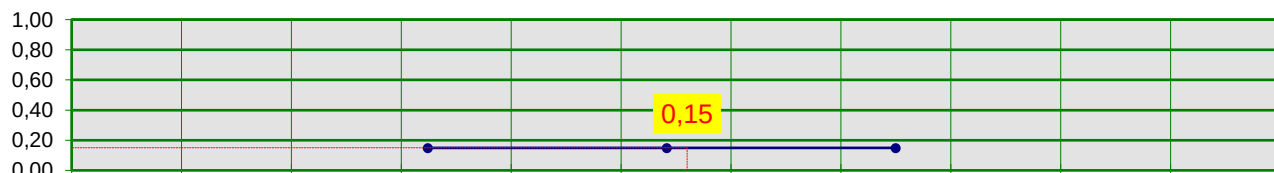
Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+200m - LD
 Material: Silte Arenoso Cinza Amostra: 1

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA Ph = 0,0		Energia de Compactação : Normal 5 Camadas de 12 Golpes cada ☒ Proctor ☒ C.B.R.	
Cápsula + Solo Úmido	g						
Cápsula + Solo seco	g						
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA Ps = Ph / (100 + hm)x100 Ph =		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g					Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,855
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	15,6
Umidade	%					C.B.R. (%)	10,1
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,15

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				02	02	02	02	02
Solo úmido + molde	g	a	-	4202	4281	4365	4378	4347
Peso do molde	g	b	-	2212	2212	2212	2212	2212
Solo úmido	g	c	a - b	1990	2069	2153	2166	2135
Volume do molde	dm³	d	-	1006	1006	1006	1006	1006
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,978	2,057	2,140	2,153	2,122
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,779	1,816	1,854	1,832	1,775
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	117,12	102,35	125,08	118,29	113,11
Solo seco + cápsula	g	i	-	107,10	92,50	111,04	103,55	97,80
Peso da cápsula	g	j	-	17,7	18,1	20,0	19,3	19,5
Água	g	k	h - i	10,02	9,85	14,04	14,74	15,31
Solo seco	g	l	i - j	89,4	74,4	91,09	84,25	78,3
Umidade	%	m	k / l	11,2	13,2	15,4	17,5	19,6
Porc.de água	%	n						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA
 SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+200m - LD
 Material: Silte Arenoso Cinza Amostra: 1

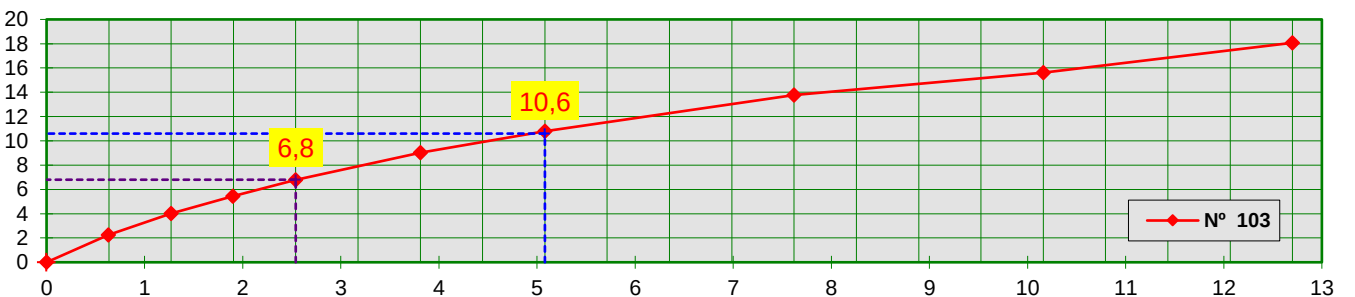
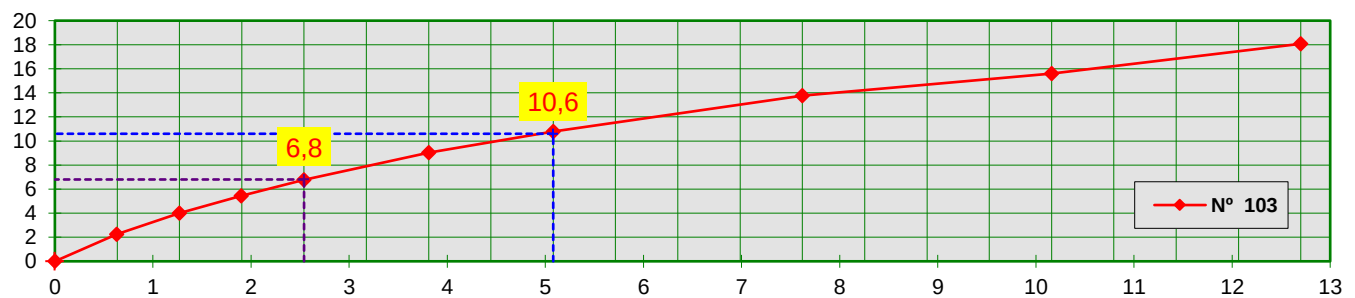
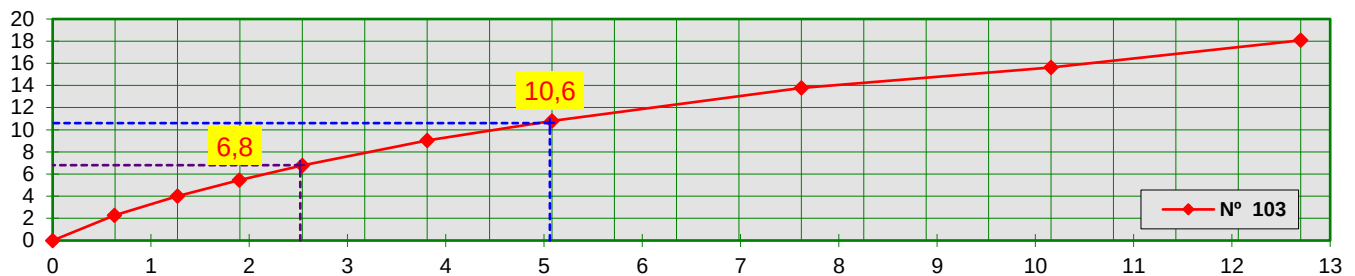
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027								
Recipiente		Nº 103			Nº 103			Nº 103											
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4											
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
15/07/2020	9:30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
16/07/2020	9:30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
17/07/2020	9:30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
18/07/2020	9:30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
19/07/2020	9:30	2,17	0,17	0,15	2,17	0,17	0,15	2,17	0,17	0,15									

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 103		Molde		Nº 103		Molde		Nº 103		Molde		Nº 103	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	22	2,3			22	2,3			22	2,3						
1,0	1,27	0,050	-	39	4,0			39	4,0			39	4,0						
1,5	1,90	0,075	-	53	5,4			53	5,4			53	5,4						
2,0	2,54	0,100	70,31	66	6,8	6,8	9,7	66	6,8	6,8	9,7	66	6,8	6,8	9,7				
3,0	3,81	0,150	-	88	9,0			88	9,0			88	9,0						
4,0	5,08	0,200	105,46	105	10,8	10,6	10,1	105	10,8	10,6	10,1	105	10,8	10,6	10,1				
6,0	7,62	0,300	-	134	13,8			134	13,8			134	13,8						
8,0	10,16	0,400	-	152	15,6			152	15,6			152	15,6						
10,0	12,70	0,500	-	176	18,1			176	18,1			176	18,1						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+200m - LD

Material: Silte Arenoso Cinza Amostra: 1

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

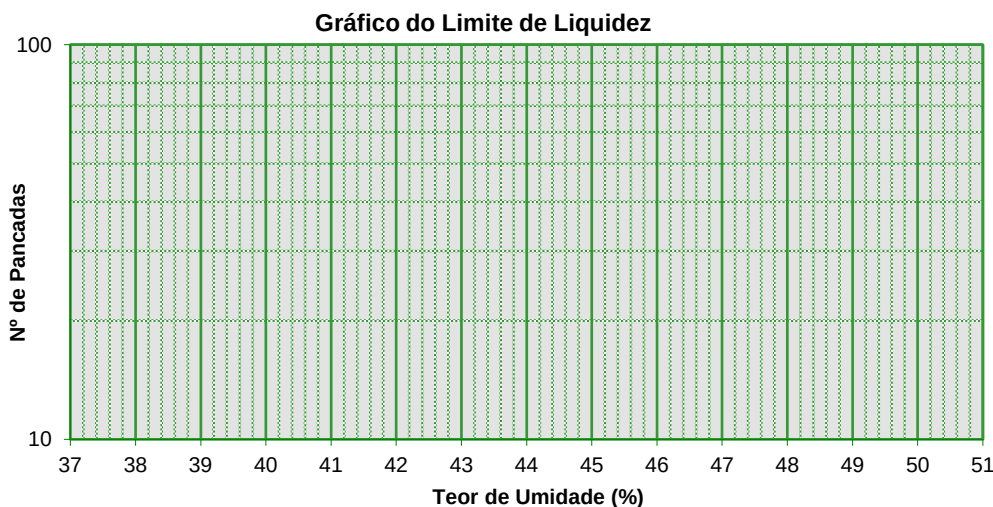
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	102			Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	98,59 g		g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	98,48 g		g	2"	50,8	0,0	1546,6	100,0
(c) Tara da Cápsula	15,42 g		g	11/2"	38,1	0,0	1546,6	100,0
(d) Água (a-b)	0,11 g		g	1"	25,4	31,2	1515,4	98,0
(e) Solo Seco (b-c)	83,06 g		g	3/4"	19,1	65,3	1450,1	93,8
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	0,1 %		%	3/8"	9,5	123,6	1326,5	85,8
Umidade Média (g)	0,1		%	4	4,8	201,3	1125,3	72,8
				10	2,0	219,2	906,0	58,6

AMOSTRA TOTAL SECA: 1546,6 (g)				PENEIRAMENTO FINO				
				Amostra úmida : 48,8		Amostra seca : 48,7		
a) Am. Total Úmida	1547,8 g			Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa
b) Solo Seco Retido na Pen.10	640,6 g			N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)	907,2 g							Am. Total
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)	906,0 g			40	0,42	14,3	34,5	70,7
e) Amostra Total Seca (b+d)	1546,6 g			200	0,075	16,5	18,0	36,9
								21,6

ENSAIOS FÍSICOS

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
Cápsula n°	(g)										
Cápsula + Solo Úmido	(g)										
Cápsula + Solo Seco	(g)										
Peso da Cápsula	(g)										
Peso da Água	(g)										
Peso do Solo seco	(g)										
Porcentagem de Água	(g)										
N° de Pancadas	-						N° de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE DE AREIA		
		0,0	6,6	0,0	0,0						



Proveta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	41,4	%
Areia Grossa	17,2	%
Areia Fina	19,8	%
Pass. N° 200	21,6	%

LL	
LP	NP
IP	00,0
EA	
IG	0,00
AASHO	A1b
MATERIAL	Granular

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A
 LINHA SIMON



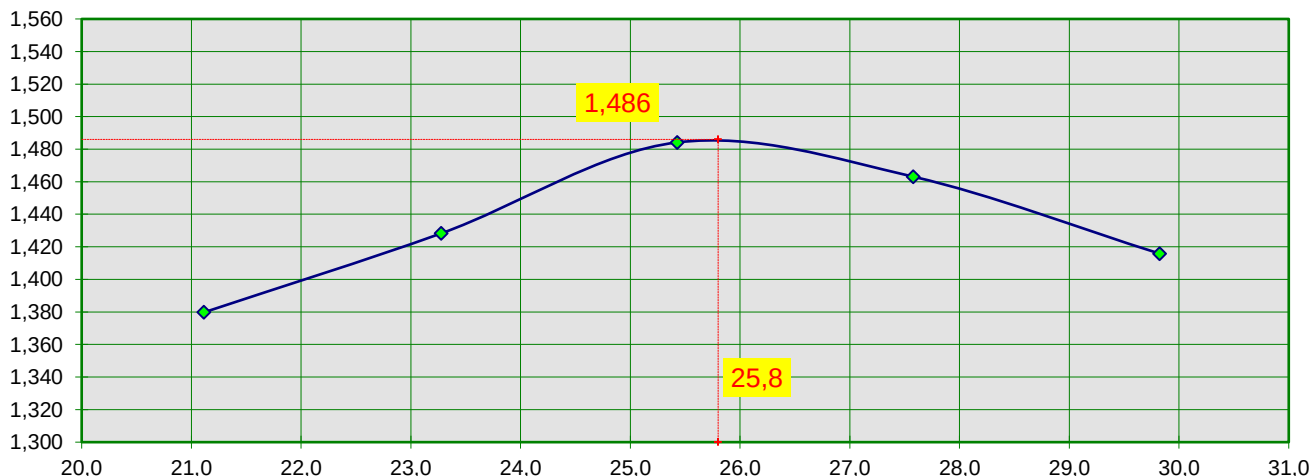
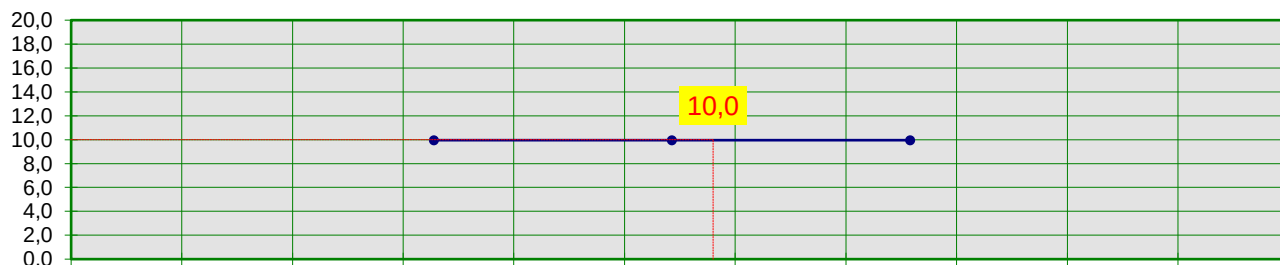
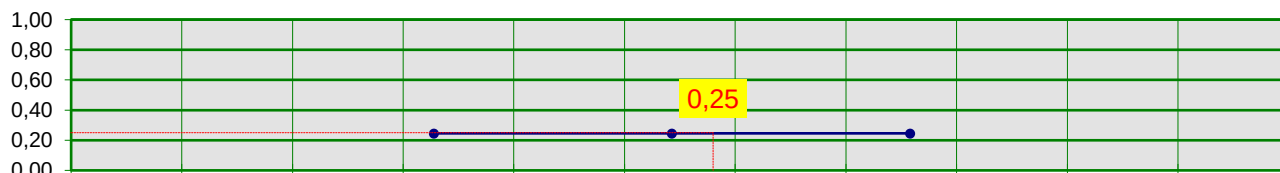
Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+500m - LE
 Material: Argila Marrom Amostra: 2

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA Ph = 0,0		Energia de Compactação : Normal 5 Camadas de 12 Golpes cada ☒ Proctor ☒ C.B.R.	
Cápsula + Solo Úmido	g						
Cápsula + Solo seco	g						
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA Ps = Ph / (100 + hm)x100 Ph =		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g					Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,486
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	25,8
Umidade	%					C.B.R. (%)	10,0
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,25

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4012	4100	4199	4204	4176
Peso do molde	g	b	-	2371	2371	2371	2371	2371
Solo úmido	g	c	a - b	1641	1729	1828	1833	1805
Volume do molde	dm³	d	-	982	982	982	982	982
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,671	1,761	1,862	1,867	1,838
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,380	1,428	1,484	1,463	1,416
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	97,43	90,00	94,92	90,12	101,14
Solo seco + cápsula	g	i	-	83,60	76,50	79,55	74,80	82,50
Peso da cápsula	g	j	-	18,10	18,50	19,10	19,25	20,00
Água	g	k	h - i	13,83	13,50	15,37	15,32	18,64
Solo seco	g	l	i - j	65,5	58	60,45	55,55	62,5
Umidade	%	m	k / l	21,1	23,3	25,4	27,6	29,8
Porc.de água	%	n						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA
 SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+500m - LE
 Material: Argila Marrom Amostra: 2

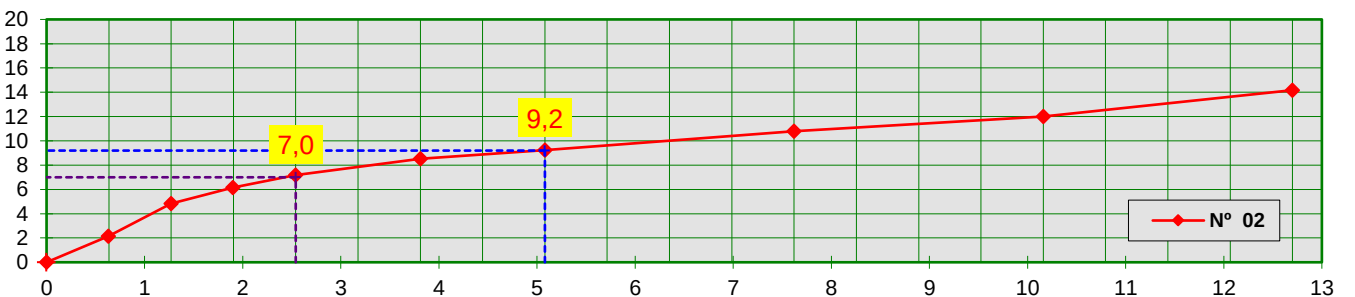
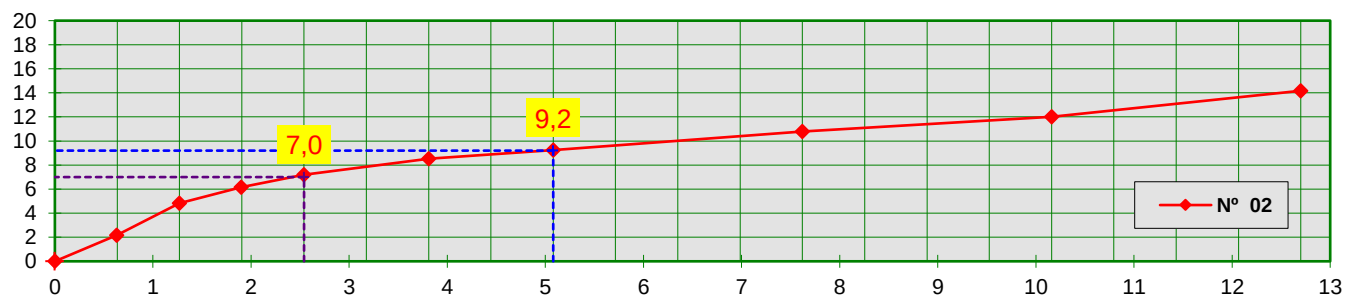
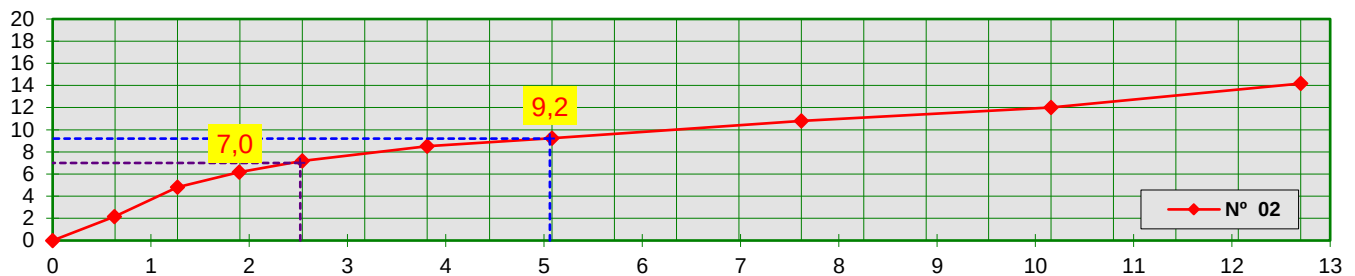
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027								
Recipiente		Nº 02			Nº 02			Nº 02											
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4											
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
15/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
16/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
17/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
18/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
19/07/2020	14,30	2,28	0,28	0,25	2,28	0,28	0,25	2,28	0,28	0,25									

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde	Nº 02			Molde	Nº 02			Molde	Nº 02			Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	21	2,2			21	2,2			21	2,2						
1,0	1,27	0,050	-	47	4,8			47	4,8			47	4,8						
1,5	1,90	0,075	-	60	6,2			60	6,2			60	6,2						
2,0	2,54	0,100	70,31	70	7,2	7,0	10,0	70	7,2	7,0	10,0	70	7,2	7,0	10,0				
3,0	3,81	0,150	-	83	8,5			83	8,5			83	8,5						
4,0	5,08	0,200	105,46	90	9,2	9,2	8,7	90	9,2	9,2	8,7	90	9,2	9,2	8,7				
6,0	7,62	0,300	-	105	10,8			105	10,8			105	10,8						
8,0	10,16	0,400	-	117	12,0			117	12,0			117	12,0						
10,0	12,70	0,500	-	138	14,2			138	14,2			138	14,2						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+500m - LE
 Material: Argila Marrom Amostra: 2

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

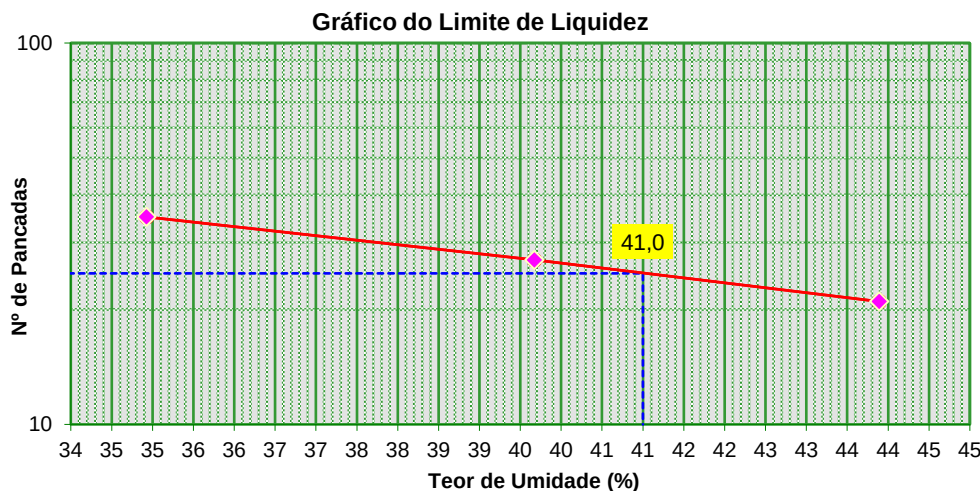
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°				Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	77,24 g		g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	77,16 g		g	2"	50,8	0,0	1115,8	100,0
(c) Tara da Cápsula	18,50 g		g	11/2"	38,1	0,0	1115,8	100,0
(d) Água (a-b)	0,08 g		g	1"	25,4	0,0	1115,8	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	58,66 g		g	3/4"	19,1	0,0	1115,8	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	0,1 %		%	3/8"	9,5	1,8	1114,0	99,8
Umidade Média (g)	0,1		%	4	4,8	0,5	1113,6	99,8
				10	2,0	1,7	1111,9	99,6

AMOSTRA TOTAL SECA: 1115,8 (g)				PENEIRAMENTO FINO				
				Amostra úmida :		Amostra seca : 61,7		
a) Am. Total Úmida	1117 g			Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa
b) Solo Seco Retido na Pen.10	3,9 g			N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)	1113 g							Am. Total
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)	1112 g			40	0,42	3,9	57,8	93,6
e) Amostra Total Seca (b+d)	1116 g			200	0,075	20,1	37,7	61,0
								60,8

ENSAIOS FÍSICOS

		LIMITE DE LIQUEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
Cápsula n°	(g)								
Cápsula + Solo Úmido	(g)	18,43	21,29	25,71		8,12	8,23	8,18	
Cápsula + Solo Seco	(g)	15,65	17,43	20,00		7,68	7,79	7,98	
Peso da Cápsula	(g)	7,69	7,70	6,99		5,66	5,78	7,10	
Peso da Água	(g)	2,78	3,86	5,71		0,44	0,44	0,20	
Peso do Solo seco	(g)	7,96	9,73	13,01		2,02	2,01	0,88	
Porcentagem de Água	(g)	34,9	39,7	43,9		21,8	21,9	22,7	
N° de Pancadas	-	35	27	21		N° de Pontos Aproveitados			

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d	EQUIVALENTE DE AREIA			
		25,8	40,0	1,0	8,9				



Provetas N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,4	%
Areia Grossa	6,3	%
Areia Fina	32,5	%
Pass. N° 200	60,8	%
LL	41,0	
LP	22,1	
IP	18,9	
EA		
IG	8,83	
AASHO	A7 - 6	
MATERIAL	Siltoso	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A
 LINHA SIMON



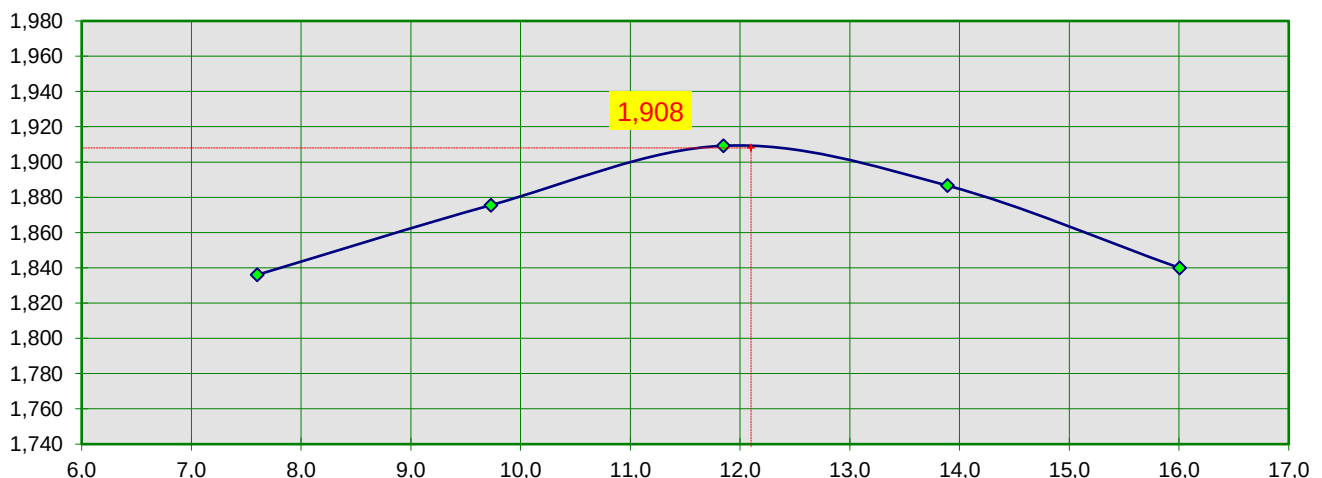
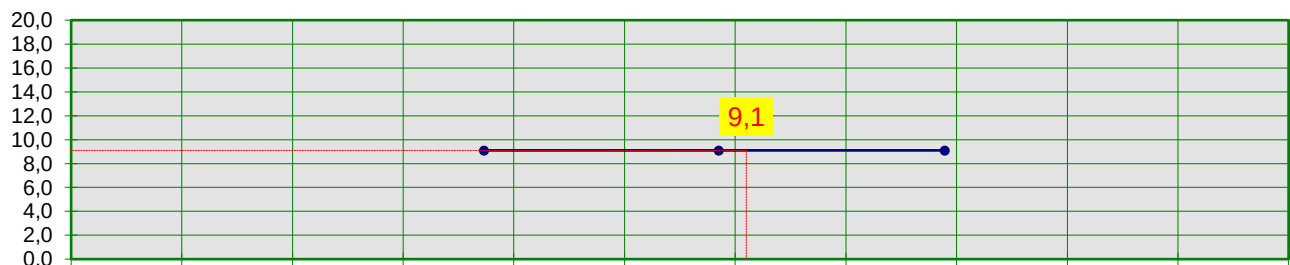
Local: ACESSO LINHA SIMON Km 0+850m - LD
 Material: Argila Marrom c/ Pedregulho Amostra: 3

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Energia de Compactação : Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0		5 Camadas de 12 Golpes cada	
Cápsula + Solo seco	g			PESO DA AMOSTRA SECA		☒ Proctor	☒ C.B.R.
Peso da Cápsula	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ph =		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,908
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	12,1
Umidade	%					C.B.R. (%)	9,1
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,16

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4311	4392	4468	4481	4467
Peso do molde	g	b	-	2371	2371	2371	2371	2371
Solo úmido	g	c	a - b	1940	2021	2097	2110	2096
Volume do molde	dm³	d	-	982	982	982	982	982
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,976	2,058	2,135	2,149	2,134
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,836	1,876	1,909	1,887	1,840
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	134,43	141,22	109,45	103,24	97,88
Solo seco + cápsula	g	i	-	125,40	129,27	99,95	93,10	86,90
Peso da cápsula	g	j	-	6,58	6,45	19,77	20,10	18,30
Água	g	k	h - i	9,03	11,95	9,5	10,14	10,98
Solo seco	g	l	i - j	118,82	122,82	80,18	73	68,6
Umidade	%	m	k / l	7,6	9,7	11,8	13,9	16,0
Porc.de água	%	n						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA
 SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON
 Material: Argila Marrom c/ Pedregulho Amostra: 3

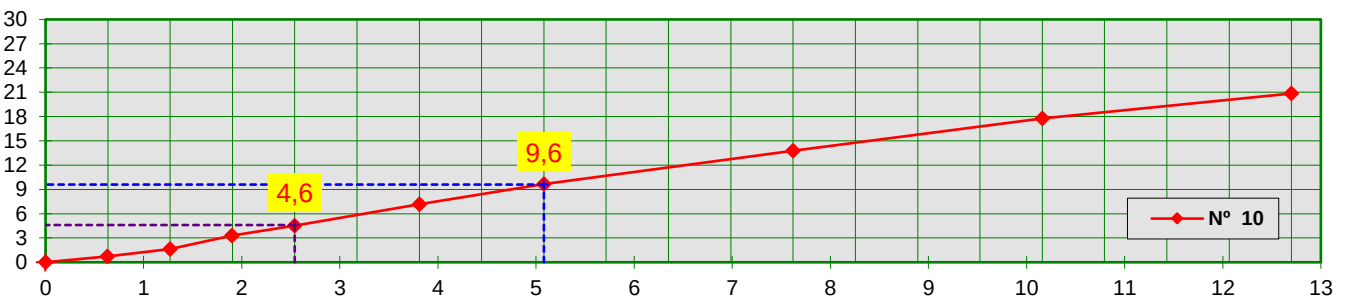
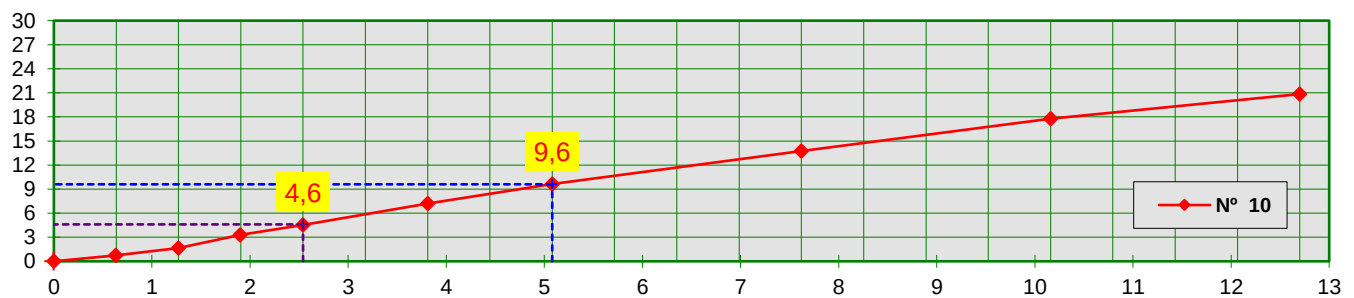
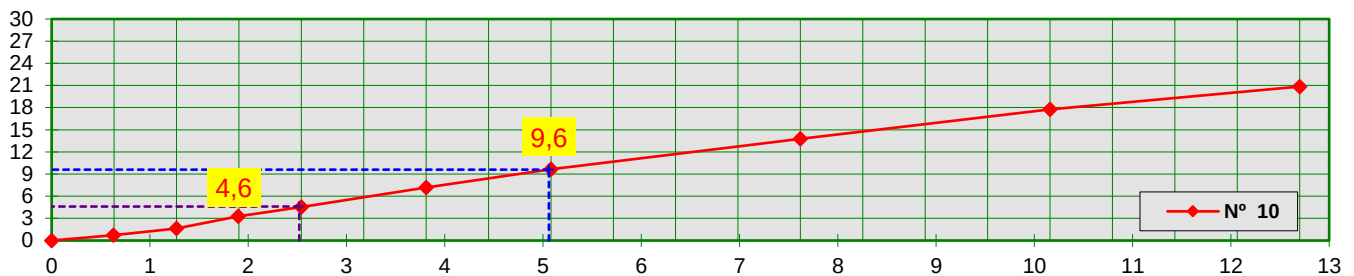
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027								
Recipiente		Nº 10			Nº 10			Nº 10											
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4											
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
15/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
16/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
17/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
18/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
19/07/2020	14,30	2,18	0,18	0,16	2,18	0,18	0,16	2,18	0,18	0,16									

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 10		Molde		Nº 10		Molde		Nº 10		Molde		Nº 10	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	7	0,7			7	0,7			7	0,7						
1,0	1,27	0,050	-	16	1,6			16	1,6			16	1,6						
1,5	1,90	0,075	-	32	3,3			32	3,3			32	3,3						
2,0	2,54	0,100	70,31	44	4,5	4,6	6,5	44	4,5	4,6	6,5	44	4,5	4,6	6,5				
3,0	3,81	0,150	-	70	7,2			70	7,2			70	7,2						
4,0	5,08	0,200	105,46	94	9,7	9,6	9,1	94	9,7	9,6	9,1	94	9,7	9,6	9,1				
6,0	7,62	0,300	-	134	13,8			134	13,8			134	13,8						
8,0	10,16	0,400	-	173	17,8			173	17,8			173	17,8						
10,0	12,70	0,500	-	203	20,8			203	20,8			203	20,8						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON

Material: Argila Marrom c/ Pedregulho Amostra: 3

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	1			Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	90,01 g		g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	89,80 g		g	2"	50,8	0,0	1190,9	100,0
(c) Tara da Cápsula	18,90 g		g	11/2"	38,1	0,0	1190,9	100,0
(d) Água (a-b)	0,21 g		g	1"	25,4	40,4	1150,5	96,6
(e) Solo Seco (b-c)	70,90 g		g	3/4"	19,1	36,4	1114,1	93,5
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	0,3 %		%	3/8"	9,5	127,1	987,0	82,9
Umidade Média (g)	0,3		%	4	4,8	133,5	853,5	71,7
				10	2,0	101,7	751,7	63,1

AMOSTRA TOTAL SECA: 1190,9 (g)				PENEIRAMENTO FINO				
				Amostra úmida :		Amostra seca : 58,6		
a) Am. Total Úmida	1193 g			Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa
b) Solo Seco Retido na Pen. 10	439 g			N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)	754 g							Am. Total
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)	752 g			40	0,42	14,5	44,1	75,2
e) Amostra Total Seca (b+d)	1191 g			200	0,075	26,0	18,1	30,8
								19,5

ENSAIOS FÍSICOS

ENSAIOS FÍSICOS											
LIMITE DE LIQUEDEZ						LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula n°	(g)										
Cápsula + Solo Úmido	(g)										
Cápsula + Solo Seco	(g)										
Peso da Cápsula	(g)										
Peso da Água	(g)										
Peso do Solo seco	(g)										
Porcentagem de Água	(g)										
N° de Pancadas	-										

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d						
		0,0	4,5	0,0	0,0						

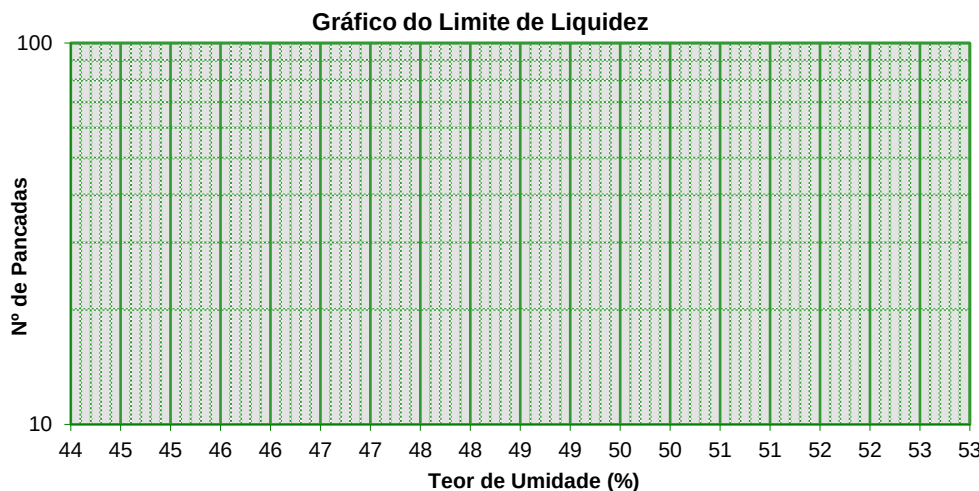
EQUIVALENTE DE AREIA

Provetta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	36,9	%
Areia Grossa	15,7	%
Areia Fina	28,0	%
Pass. N° 200	19,5	%

LL	
LP	NP
IP	
EA	
IG	0,00
AASHO	A1b
MATERIAL	Granular



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A
 LINHA SIMON



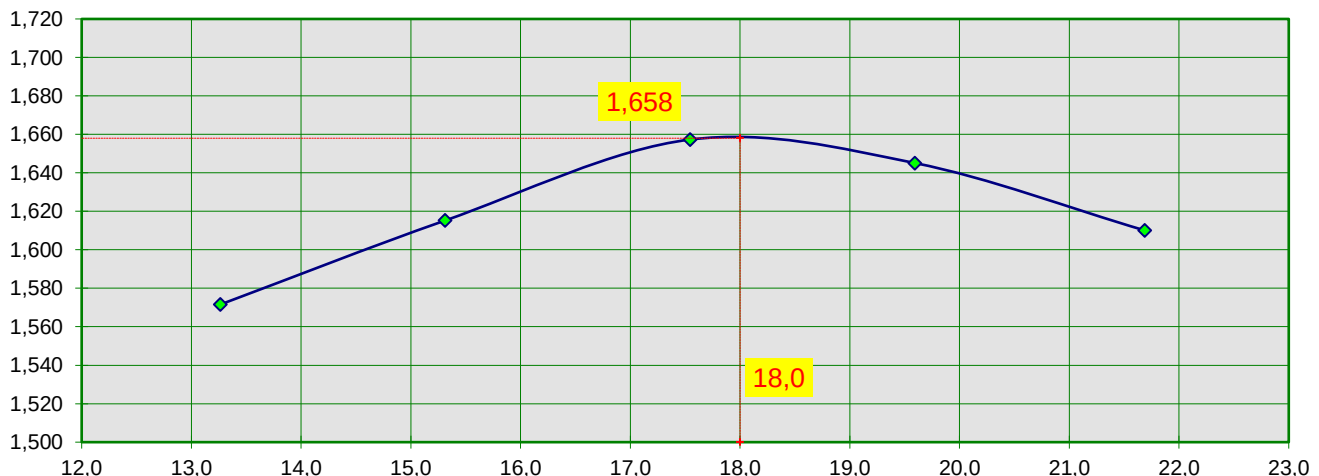
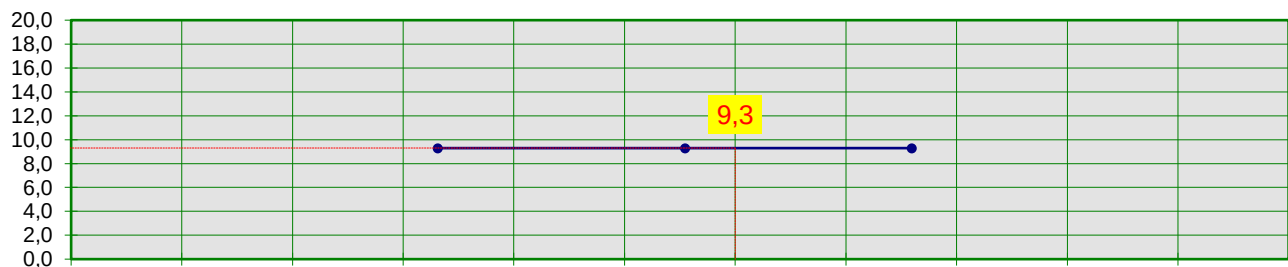
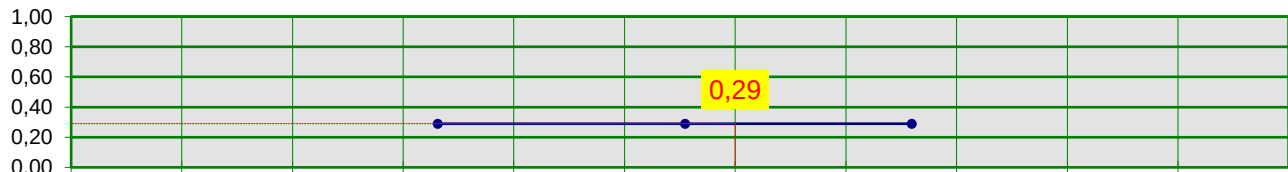
Local: ACESSO LINHA SIMON Km 1+200m - LE
 Material: Argila Marrom Amostra: 4

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Energia de Compactação : Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0		5 Camadas de 12 Golpes cada	
Cápsula + Solo seco	g					☒ Proctor	☒ C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,658
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	18,0
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	9,3
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,29

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4119	4200	4284	4303	4295
Peso do molde	g	b	-	2371	2371	2371	2371	2371
Solo úmido	g	c	a - b	1748	1829	1913	1932	1924
Volume do molde	dm³	d	-	982	982	982	982	982
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,780	1,863	1,948	1,967	1,959
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,572	1,615	1,657	1,645	1,610
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	95,78	102,23	100,09	118,10	114,16
Solo seco + cápsula	g	i	-	86,80	90,80	87,83	101,75	97,20
Peso da cápsula	g	j	-	19,10	16,15	17,95	18,30	19,00
Água	g	k	h - i	8,98	11,43	12,26	16,35	16,96
Solo seco	g	l	i - j	67,7	74,65	69,88	83,45	78,2
Umidade	%	m	k / l	13,3	15,3	17,5	19,6	21,7
Porc.de água	%	n						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA
 SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON

Material: Argila Marrom

Amostra: 4

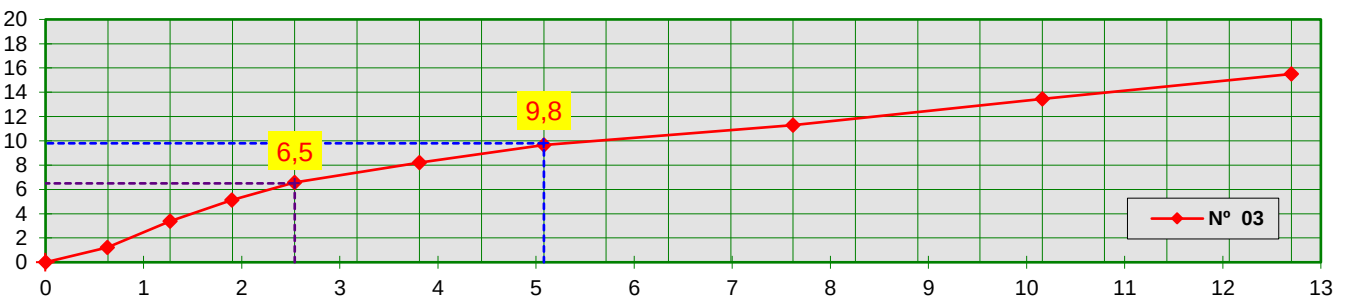
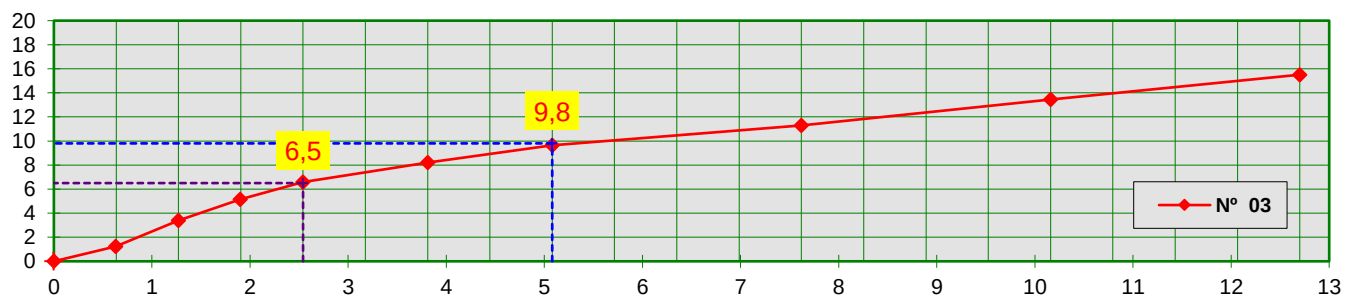
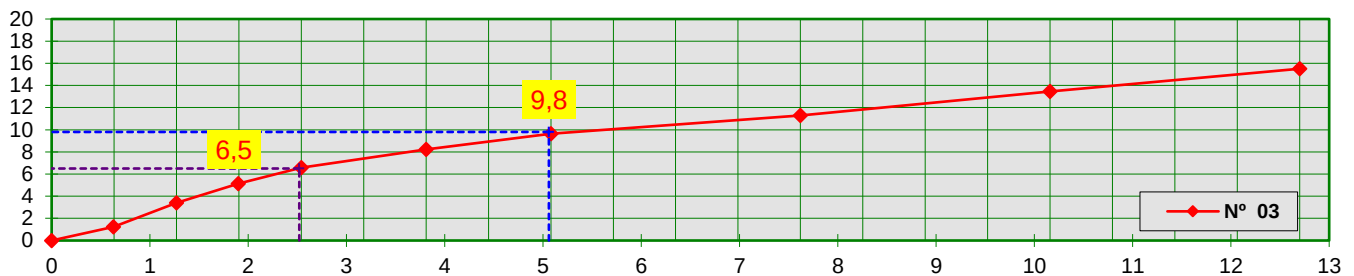
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027								
Recipiente		Nº 03			Nº 03			Nº 03											
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4											
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
15/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
16/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
17/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
18/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
19/07/2020	14,30	2,33	0,33	0,29	2,33	0,33	0,29	2,33	0,33	0,29									

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 03		Molde		Nº 03		Molde		Nº 03		Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	12	1,2			12	1,2			12	1,2						
1,0	1,27	0,050	-	33	3,4			33	3,4			33	3,4						
1,5	1,90	0,075	-	50	5,1			50	5,1			50	5,1						
2,0	2,54	0,100	70,31	64	6,6	6,5	9,2	64	6,6	6,5	9,2	64	6,6	6,5	9,2				
3,0	3,81	0,150	-	80	8,2			80	8,2			80	8,2						
4,0	5,08	0,200	105,46	94	9,7	9,8	9,3	94	9,7	9,8	9,3	94	9,7	9,8	9,3				
6,0	7,62	0,300	-	110	11,3			110	11,3			110	11,3						
8,0	10,16	0,400	-	131	13,5			131	13,5			131	13,5						
10,0	12,70	0,500	-	151	15,5			151	15,5			151	15,5						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA SIMON
 Local: ACESSO LINHA SIMON
 Material: Argila Marrom Amostra: 4



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

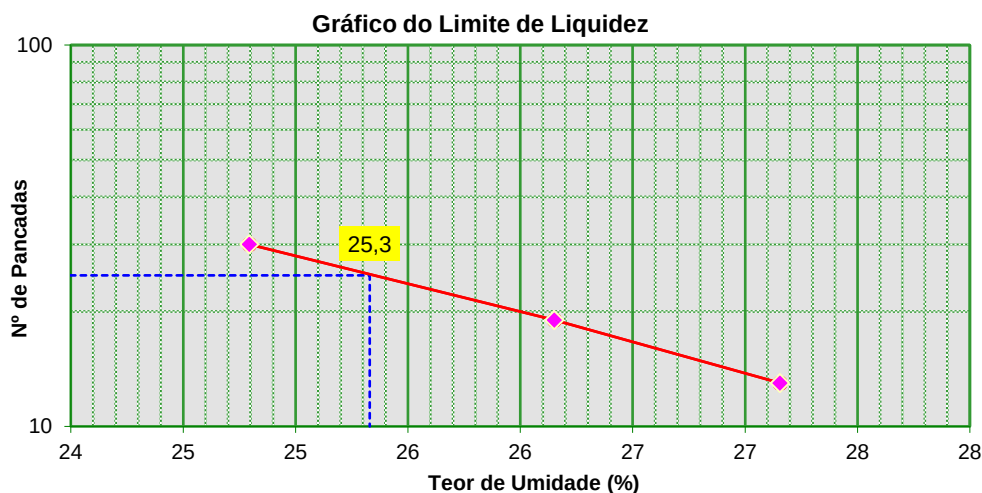
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	1			Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	88,94 g		g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	88,88 g		g	2"	50,8	0,0	1091,5	100,0
(c) Tara da Cápsula	18,91 g		g	11/2"	38,1	0,0	1091,5	100,0
(d) Água (a-b)	0,06 g		g	1"	25,4	0,0	1091,5	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	69,97 g		g	3/4"	19,1	0,0	1091,5	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	0,1 %		%	3/8"	9,5	7,0	1084,5	99,4
Umidade Média (g)	0,1		%	4	4,8	8,0	1076,5	98,6
				10	2,0	3,4	1073,1	98,3

AMOSTRA TOTAL SECA: 1091,5 (g)				PENEIRAMENTO FINO				
				Amostra úmida :		Amostra seca : 64,5		
a) Am. Total Úmida	1092 g			Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa
b) Solo Seco Retido na Pen.10	18 g			N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)	1074 g							Am. Total
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)	1073 g			40	0,42	4,8	59,7	92,5
e) Amostra Total Seca (b+d)	1092 g			200	0,075	24,9	34,8	54,0
								53,1

ENSAIOS FÍSICOS

		LIMITE DE LIQUEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
Cápsula n°	(g)								
Cápsula + Solo Úmido	(g)	18,29	15,38	21,35		8,51	8,67	17,31	
Cápsula + Solo Seco	(g)	16,18	13,79	18,42		8,34	8,51	17,15	
Peso da Cápsula	(g)	7,67	7,71	7,63		7,61	7,72	16,43	
Peso da Água	(g)	2,11	1,59	2,93		0,17	0,16	0,16	
Peso do Solo seco	(g)	8,51	6,08	10,79		0,73	0,79	0,72	
Porcentagem de Água	(g)	24,8	26,2	27,2		23,3	20,3	22,2	
N° de Pancadas	-	30	19	13		N° de Pontos Aproveitados			

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d	EQUIVALENTE DE AREIA			
		18,1	38,1	0,0	0,0				



Provetas N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	1,7	%
Areia Grossa	7,3	%
Areia Fina	37,9	%
Pass. N° 200	53,1	%
LL	25,3	
LP	21,9	
IP	03,4	
EA		
IG	3,61	
AASHO	A4	
MATERIAL	Granular	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A
 LINHA SIMON



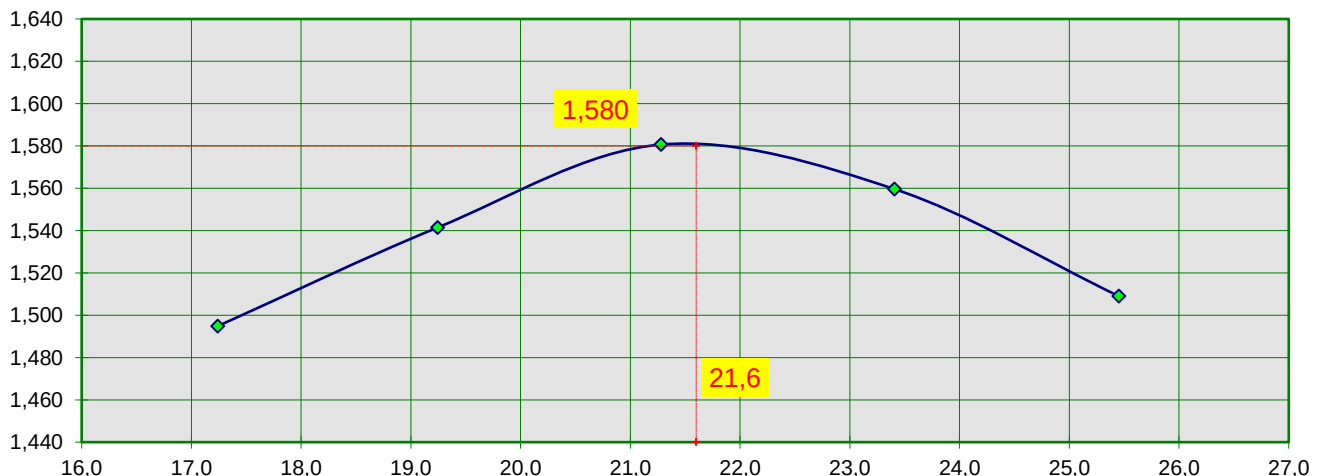
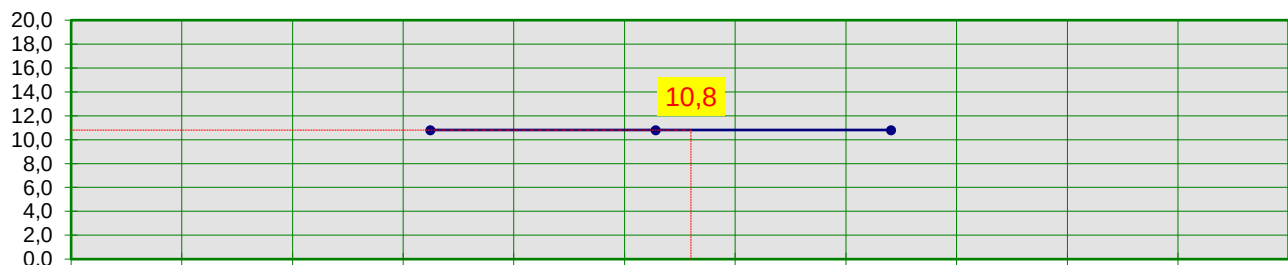
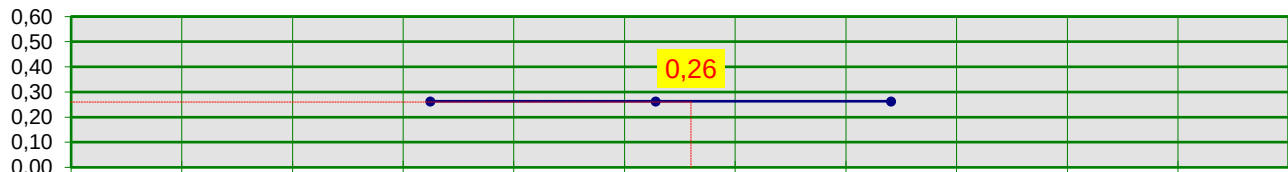
Local: ACESSO LINHA SIMON Km 1+550m - LD
 Material: Argila Marrom Amostra: 5

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA Ph = 0,0		Energia de Compactação : Normal 5 Camadas de 12 Golpes cada ☒ Proctor ☒ C.B.R.	
Cápsula + Solo Úmido	g						
Cápsula + Solo seco	g						
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA Ps = Ph / (100 + hm)x100 Ph =		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g					Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,580
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	21,6
Umidade	%					C.B.R. (%)	10,8
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,26

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4092	4176	4254	4261	4230
Peso do molde	g	b	-	2371	2371	2371	2371	2371
Solo úmido	g	c	a - b	1721	1805	1883	1890	1859
Volume do molde	dm³	d	-	982	982	982	982	982
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,753	1,838	1,917	1,925	1,893
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,495	1,541	1,581	1,560	1,509
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	87,88	92,12	90,52	99,11	87,17
Solo seco + cápsula	g	i	-	77,80	80,50	77,95	83,90	73,36
Peso da cápsula	g	j	-	19,33	20,12	18,88	18,92	19,10
Água	g	k	h - i	10,08	11,62	12,57	15,21	13,81
Solo seco	g	l	i - j	58,47	60,38	59,07	64,98	54,26
Umidade	%	m	k / l	17,2	19,2	21,3	23,4	25,5
Porc.de água	%	n						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA
 SIMON



Local: ACESSO LINHA SIMON

Material: Argila Marrom

Amostra: 5

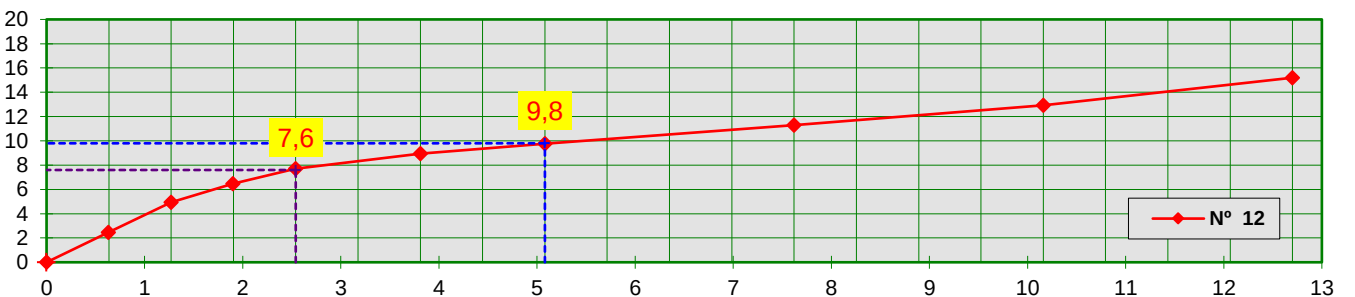
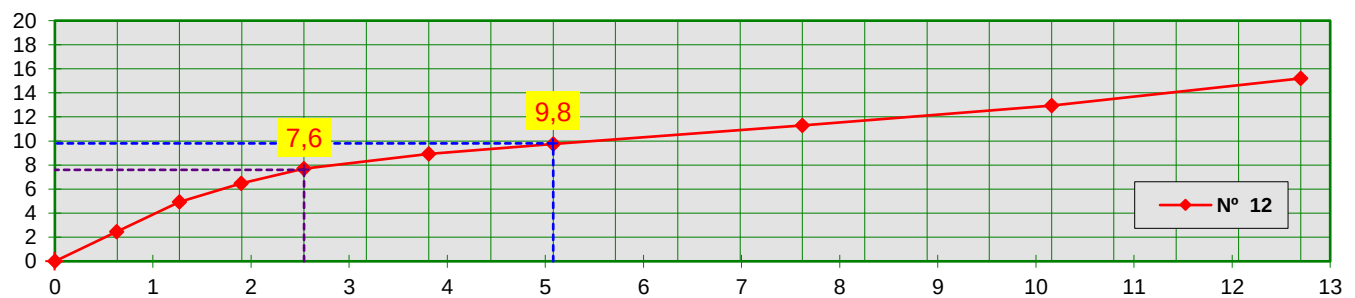
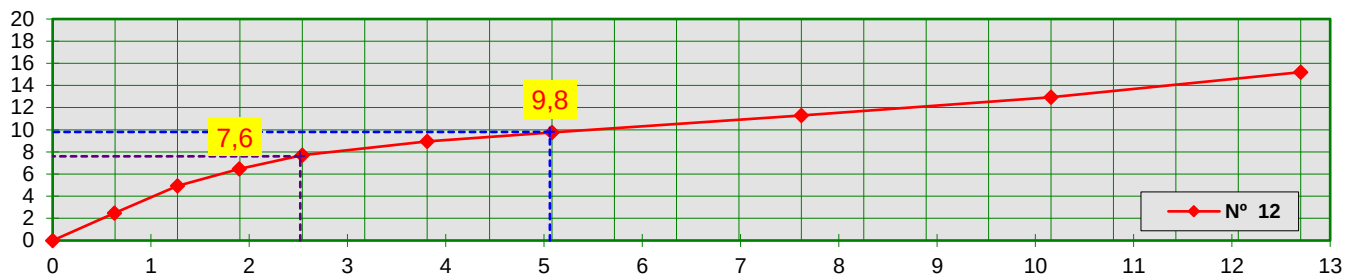
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

EXPANSÃO

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027								
Recipiente		Nº 12			Nº 12			Nº 12											
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4											
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
15/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
16/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
17/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
18/07/2020	14,30	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00									
19/07/2020	14,30	2,30	0,30	0,26	2,30	0,30	0,26	2,30	0,30	0,26									

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde	Nº 12			Molde	Nº 12			Molde	Nº 12			Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	24	2,5			24	2,5			24	2,5						
1,0	1,27	0,050	-	48	4,9			48	4,9			48	4,9						
1,5	1,90	0,075	-	63	6,5			63	6,5			63	6,5						
2,0	2,54	0,100	70,31	75	7,7	7,6	10,8	75	7,7	7,6	10,8	75	7,7	7,6	10,8				
3,0	3,81	0,150	-	87	8,9			87	8,9			87	8,9						
4,0	5,08	0,200	105,46	95	9,8	9,8	9,3	95	9,8	9,8	9,3	95	9,8	9,8	9,3				
6,0	7,62	0,300	-	110	11,3			110	11,3			110	11,3						
8,0	10,16	0,400	-	126	12,9			126	12,9			126	12,9						
10,0	12,70	0,500	-	148	15,2			148	15,2			148	15,2						



Proprietário: Prefeitura Municipal de Itá - SC
 Projeto: PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO A LINHA SIMON
 Local: ACESSO LINHA SIMON
 Material: Argila Marrom Amostra: 5



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

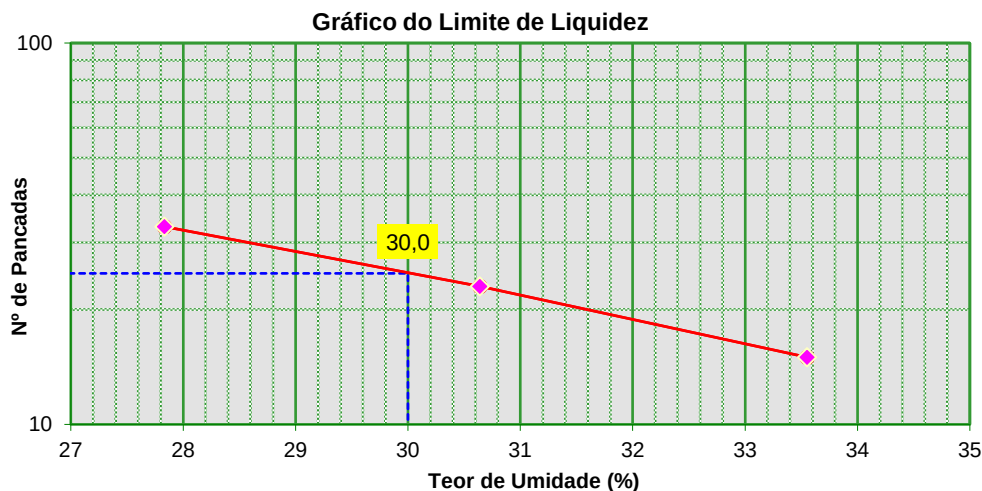
UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	14			Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	73,83 g		g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	73,70 g		g	2"	50,8	0,0	914,2	100,0
(c) Tara da Cápsula	19,76 g		g	11/2"	38,1	0,0	914,2	100,0
(d) Água (a-b)	0,13 g		g	1"	25,4	0,0	914,2	100,0
(e) Solo Seco (b-c)	53,94 g		g	3/4"	19,1	0,0	914,2	100,0
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	0,2 %		%	3/8"	9,5	8,0	906,2	99,1
Umidade Média (g)	0,2		%	4	4,8	8,2	898,0	98,2
				10	2,0	11,2	886,8	97,0

AMOSTRA TOTAL SECA: 914,2 (g)				PENEIRAMENTO FINO				
				Amostra úmida :		Amostra seca : 67,3		
a) Am. Total Úmida	916 g			Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa
b) Solo Seco Retido na Pen.10	27 g			N°	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)	889 g							Am. Total
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)	887 g			40	0,42	4,3	63,1	93,7
e) Amostra Total Seca (b+d)	914 g			200	0,075	23,7	39,4	58,5
								56,7

ENSAIOS FÍSICOS

		LIMITE DE LIQUEDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
Cápsula n°	(g)								
Cápsula + Solo Úmido	(g)	21,72	18,56	21,86		8,39	8,54	8,70	
Cápsula + Solo Seco	(g)	18,65	16,02	18,28		8,27	8,38	8,53	
Peso da Cápsula	(g)	7,62	7,73	7,61		7,64	7,67	7,72	
Peso da Água	(g)	3,07	2,54	3,58		0,12	0,16	0,17	
Peso do Solo seco	(g)	11,03	8,29	10,67		0,63	0,71	0,81	
Porcentagem de Água	(g)	27,8	30,6	33,6		19,0	22,5	21,0	
N° de Pancadas	-	33	23	15		N° de Pontos Aproveitados			

Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d	EQUIVALENTE DE AREIA			
		21,7	40,0	0,0	0,0				



Provetas N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	3,0	%
Areia Grossa	6,1	%
Areia Fina	34,1	%
Pass. N° 200	56,7	%
LL	30,0	
LP	20,9	
IP	09,1	
EA		
IG	4,35	
AASHO	A4	
MATERIAL	Granular	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						