



Para o cálculo do tempo de concentração adotou-se a fórmula de Kirpich (segundo recomendações das especificações técnicas para estudos hidrológicos, do DNIT):

$$T_c = 3,989.L^{0,77}.S^{-0,385}$$

Onde:

- a)  $T_c$  - Tempo de concentração em horas;
- b)  $L$  - Comprimento do talvegue em km;
- c)  $S$  - Declividade média ponderada do talvegue em %.

#### 7.1.1.6 Capacidade de condução

A capacidade máxima de condução de escoamento das sarjetas das ruas foi adotada como sendo a correspondente a uma largura de escoamento superficial de  $L = 2,00$  m, calculada em regime de escoamento permanente uniforme.

Quando a capacidade máxima de escoamento referida for atingida, estão sendo posicionadas bocas-de-lobo duplas para realizar a entrada da água na galeria pluvial.

A capacidade de captação da boca de lobo foi calculada a partir da fórmula:

$$Q_d = 1,7.y^{1,5}.L$$

Onde:

- a)  $y$  - Abertura da boca-de-lobo;
- b)  $L$  - Comprimento da boca-de-lobo.

Sobre essas vazões de cálculo foram aplicados coeficientes de redução empíricos de acordo com a declividade da rua seguindo tabela mostrada a seguir:

S(%)	Fator de redução
0,4	0,5
1,3	0,5
5	0,5
6	0,4
8	0,27
10	0,2

Tabela 10 – Fator de redução.

Desta forma as vazões de projeto serão:

- a) Boca-de-lobo Simples -  $Q_{\text{máx}} = 79 \text{ L/s}$
- b) Boca-de-lobo Dupla-  $Q_{\text{máx}} = 158 \text{ L/s}$

Os coeficientes de impermeabilização utilizados estão explicitados na tabela a seguir:

M	Imperm.(%)	Características
0,018	25,00	Áreas rurais
0,029	40,00	Áreas Urbanas pouco pavimentadas
0,043	60,00	Áreas urbanas bem pavim.c/ residências próximas
0,058	80,00	Áreas urbanas centrais bem pavimentadas

Tabela 9 - Coeficiente de impermeabilização.

#### 7.1.1.7 Velocidade e tempo de condução

A velocidade máxima permitida nas galerias, foi adotada como  $V_{\text{máx}}=7,5 \text{ m/s}$ , e a mínima de  $V_{\text{min}}= 0,5 \text{ m/s}$ . A lâmina relativa máxima permitida nas galerias foi adotada como sendo  $Y/D=0,90$ .

Já para o cálculo do Tempo de Percurso utilizou-se a relação mostrada a seguir:

$$T_P = \frac{\text{Extensão do trecho em metros}}{\text{Velocidade no trecho em metros por segundo}}$$

#### 7.1.1.8 Vazões afluentes

O estudo das vazões das bacias de contribuição para efeito de dimensionamento das obras de drenagem foi feito separadamente, considerando as especificações da IS-203, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, mostradas logo a seguir:

- a) Para as bacias hidrográficas pequenas com áreas até  $4,0 \text{ km}^2$  (400 ha), utiliza-se para o cálculo das vazões afluentes, o Método Racional;
- b) Para as bacias intermediárias com áreas entre  $4,0$  e  $10,0 \text{ km}^2$  (500-1000 ha), utiliza-se para o cálculo das vazões afluentes, o Método Racional Corrigido.

#### 7.1.1.9 Método Racional

Os limites de aplicação do chamado Método Racional, segundo os hidrólogos, são muito variáveis, vamos adotar o seguinte procedimento:

Para o cálculo das vazões afluentes em bacias hidrográficas com áreas até 4,0 km<sup>2</sup>, vamos adotar o Método Racional e para o cálculo de descarga de pico em áreas rurais, acredita-se na fórmula:

$$Q_p = 0,278.C.i.A$$

Onde:

- a)  $Q_p$  - Descarga do projeto ou pico de vazão, em m<sup>3</sup>/s;
- b)  $C$  - Coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento Superficial;
- c)  $i$  - Intensidade de precipitação em mm/h, sobre toda a área drenada, dada pela relação:

$$i = \frac{P}{T_c}$$

Onde:

- a)  $P$  - Altura de chuva para o tempo de concentração (mm);
- b)  $T_c$  - Tempo de concentração, em horas, calculado pela fórmula do Kirpich.

## 7.2 Metodologia de projeto

O projeto de drenagem consiste na definição e dimensionamento das estruturas, e tem por objetivo permitir que as águas provenientes de chuvas sejam escoadas do pavimento e que águas que se encontrem no interior do pavimento não venham a prejudicá-lo.

Sob este aspecto, o Projeto de Drenagem teve o objetivo da definição dos tipos de dispositivos a serem utilizados assim como a localização de implantação dos mesmos.

Através de critérios usuais de drenagem urbana, foi projetado e dimensionado o traçado da rede de galerias, considerando-se os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico.

O projeto de drenagem classificou-se segundo a utilização dos dispositivos, em drenagem superficial, drenagem subsuperficial.

O projeto de drenagem foi desenvolvido com base nos estudos hidrológicos e topográficos além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

### **7.2.1 Área de drenagem**

A área objeto dos estudos será delimitada pelo método do “diagrama de telhado”. Com isto considerou-se que os lotes contribuem parcialmente com a geração de escoamento superficial até um limite da metade da profundidade dos mesmos contados a partir dos limites do lote.

### **7.2.2 Drenagem superficial**

Nesta parte estão compreendidas as obras que servem para coletar e conduzir para fora do corpo das vias as águas que caem sobre o pavimento e aquelas que para ali se dirigem.

As localizações destas obras foram determinadas levando-se em conta o comprimento, declividade das rampas, alturas e extensões de cortes e aterros, bem como, a localização dos pontos de passagens e pontos de inflexão vertical.

O sistema de drenagem superficial foi projetado de forma a permitir um rápido escoamento das águas pluviais que incidem sobre o corpo da via e áreas contíguas.

Este sistema é composto de meio-fio, poços de visita, galerias retangulares de bordos, galerias circulares e retangulares no eixo da via, bocas de lobo, entrada d'água, descida de aterro e dissipadores de energia.

### **7.2.3 Dimensionamento hidráulico**

O estudo do dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial constitui na determinação da máxima extensão admissível a qual não ocorra transbordamento da mesma ou atinja uma largura de inundação permitida. Esta extensão está condicionada a capacidade máxima de vazão da seção em análise.

O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste na determinação da máxima extensão admissível até a qual não ocorre transbordamento das mesmas. Esta extensão está condicionada à capacidade de vazão, que por sua vez está condicionada com a forma e a declividade de implantação destes dispositivos.

A geometria das sarjetas pode ser observada na imagem explicitada a seguir:



Figura 12 - Geometria da sarjeta

No dimensionamento hidráulico das sarjetas de drenagem utilizou-se para cálculos o modelo simplificado e a fórmula de Manning:

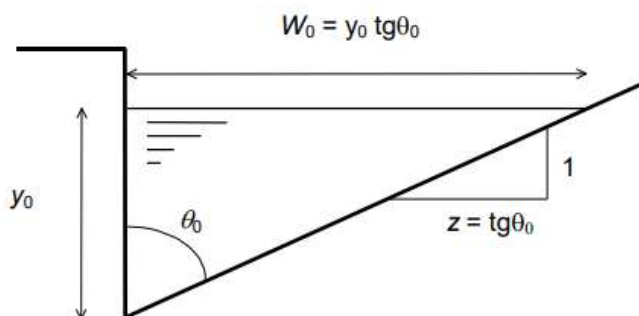


Figura 13 - Geometria da sarjeta (modelo simplificado)

As equações da formulação de Manning para o dimensionamento de sarjetas são as mostradas a seguir:

$$Q = \frac{A}{n} \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i} \quad \therefore Q_0 = 0,375 \cdot y_0^{8/3} \cdot \left(\frac{z}{n}\right) \cdot \sqrt{i}$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i} \quad \therefore V_0 = 0,958 \cdot \left(\frac{\sqrt{i}}{n}\right)^{3/4} \cdot \left(\frac{Q_0}{z}\right)^{1/4} \quad \text{sendo} \quad V_0 < V_c$$

Onde:

- a) V - Velocidade do escoamento em m/s;

- b)  $n$  - Coeficiente de rugosidade de Manning;
- c)  $R$  - Raio hidráulico ( $R=A/P$ ), em m, ( $A$  = área molhada em  $m^2$ ;  $P$  = perímetro molhado em m);
- d)  $i$  - Declividade máxima admissível, em m/m;
- e)  $V_C$  - Velocidade máxima admissível, em m/s.

COEFICIENTE DE MANNING	
MATERIAL	$n$
PEAD	0,010
Concreto liso	0,010
Concreto rústico	0,015
Aço corrugado	0,015
Pedra arrumada ou rip-rap	0,022
Canais regulares em terra	0,020
Canais irregulares em terra	0,033
Superfícies gramadas	0,030

Tabela 10 - Coeficiente de Manning.

#### 7.2.4 Tempo de concentração e recorrência

O tempo de concentração foi calculado pela fórmula de Kirpich, com valor mínimo pré-fixado em 5 minutos e o tempo de recorrência utilizado nos cálculos das precipitações, para o projeto dos dispositivos de drenagem superficial, foi de 10 anos.

#### 7.2.5 Intensidade de precipitação

A intensidade de precipitação mm/h utilizada no projeto dos dispositivos de drenagem é obtida do Estudo Hidrológico anteriormente apresentado.

#### 7.2.6 Determinação da vazão de contribuição

A vazão de contribuição foi determinada através da fórmula do método racional:

$$Q_0 = \frac{C.i.A}{360}$$

Onde:

- a)  $Q_0$  - Vazão em metros cúbicos por segundo;
- b)  $i$  - intensidade de precipitação em mm/h;

- c) A - área de contribuição, sendo considerada a largura média de contribuição (*Impluvium*) e a extensão do dispositivo, em hectares;
- d) C - Coeficiente de escoamento superficial (*run-off*).

### 7.2.7 Determinação da capacidade máxima de vazão

No estudo hidráulico dos canais para drenagem superficial foram feitas algumas simplificações, sem perda de qualidade dos resultados, com o intuito de reduzir o projeto de cada dispositivo.

Admitiu-se que o escoamento é permanente e uniforme e utilizou para o cálculo, a fórmula de Manning, associada a equação da continuidade. Para considerar eventuais reduções de vazão (seja por assoreamento ou outros motivos), não se deve considerar seção de vazão maior que 85% da seção transversal do dispositivo.

A comparação entre os valores da descarga máxima com os da descarga afluyente unitária de cada dispositivo possibilita a fixação dos comprimentos críticos de utilização e o posicionamento dos elementos de sangria dos deflúvios.

Desta forma, conhecendo-se as características das seções de vazão dos dispositivos adotados, estabeleceu-se a descarga máxima permissível para a declividade  $d$ , de cada segmento de obra, o que permite determinar o comprimento crítico pela expressão:

$$L_{m\acute{a}x} = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{q}$$

Onde:

- a) L - Comprimento crítico de cada segmento de declividade  $d$ ;
- b)  $Q_{m\acute{a}x}$  - Descarga máxima permissível do segmento para a declividade  $d$ ;
- c)  $q$  - Descarga específica, em  $m^3/s$ .

### 7.2.8 Fator de redução da capacidade de vazão

Dispositivos de drenagem com baixa declividade não proporcionam drenagem eficiente, devido à baixa velocidade da água nos mesmos que provoca a sedimentação de materiais em suspensão. No caso destes dispositivos, aplica-se um fator de redução da capacidade máxima de vazão calculada, para compensar os problemas de sedimentação de materiais em suspensão, que ocorrem nestes casos.

Tais fatores de redução são os seguintes:

<b>FATOR DE REDUÇÃO DA DESCARGA EM FUNÇÃO DA DECLIVIDADE</b>	
<b>Declividade</b>	<b>Fator de Redução</b>
< 0,40 %	Não permite boa drenagem
0,40%	0,50
> 0,6%	0,85

Tabela 11 - Fator de redução.

#### 7.2.8.1 Tipos de revestimento

Estudados em função dos materiais disponíveis, em atendimento a critérios técnicos de desempenho hidráulico e resistência a erosão, sendo em princípio estudado o revestimento vegetal e com concreto.

#### 7.2.8.2 Velocidade Admissível

No dimensionamento de cada dispositivo de drenagem estudado ou projetado tem-se por condicionante o fator velocidade, a qual não deve ultrapassar certos padrões de utilização, função do tipo de revestimento utilizado, para não causar erosão das paredes dos canais. Sendo assim as velocidades máximas recomendadas para os diversos tipos de solo são:

<b>VELOCIDADE MÁXIMA ADMISSÍVEL</b>			
<b>Material</b>	<b>Velocidade Máxima Admissível (m/s)</b>	<b>Material</b>	<b>Velocidade Máxima Admissível (m/s)</b>
Argila dura	1,10	Revest. de concreto	4,50
Areia fina	0,35	Revest. betuminoso	4,00
Areia grossa	0,50	Solo cimento	2,00
Cascalho fino	0,80	Gabiões	2,50
Cascalho	1,50	Alvenaria	2,50
Revest. Veget. (grama)	1,50	Rocha sã	4,00

Tabela 12 - Velocidade máxima.

Quando a velocidade de escoamento ultrapassar à máxima, ou seja, à velocidade inicial de erosão, estudaram-se modificações nos dispositivos padrões (mudança no revestimento, forma, etc.).



As velocidades máximas admissíveis para os dispositivos de drenagem com revestimento vegetal uniforme de diversos tipos e boa manutenção:

<b>VELOCIDADE ADMISSÍVEL PARA REVESTIMENTO VEGETAL</b>			
<b>Cobertura</b>	<b>Faixa de Declividade (%)</b>	<b>Velocidade Admissível (m/s)</b>	
		<b>Solos Resistentes a erosão</b>	<b>Solos Facilmente erodíveis</b>
Capim de burro	0 - 5	1,80	1,50
Capim Angola	5 - 10	1,50	1,20
Capim Cevadinha; Capim do Campo	> 10	1,20	0,90
Mistura de Gramas	0 - 5	1,20	0,90
	5 - 10	0,90	0,80
Leguminosas; Capim Mimoso; Alfafa; Capim Pé de Galinha; Capim Sudão	0 - 5	0,90	0,60

Tabela 13 - Velocidade máxima vegetal.

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem tem-se, também, por condicionante a velocidade mínima de 0,60m/s e a velocidade máxima suportada pelo revestimento.

No projeto consideraram-se as seguintes velocidades abaixo das quais se dá a sedimentação dos elementos sólidos em suspensão na água:

<b>VELOCIDADE MÍNIMA DE SEDIMENTAÇÃO</b>	
<b>Material</b>	<b>Velocidade mínima (m/s)</b>
Argila	0,008
Areia	0,16 / 0,21
Cascalho fino	0,32
Cascalho	0,65

Tabela 15 – velocidade sedimentação.

### 7.2.8.3 Coeficiente de Escoamento

Caracterizado basicamente em função da permeabilidade das áreas expostas e ponderados, segundo o valor das mesmas, tomando-se os valores:

<b>COEFICIENTE DE ESCOAMENTO</b>	
<b>Superfície</b>	<b>C</b>
Terreno natural	0,30 a 0,40 (de acordo com maior ou menor percentual de areia ou argila)
Talude	0,60 a 0,70 (segundo as mesmas características)
Plataforma	0,90

Tabela 14 - Coeficiente de escoamento.

## 8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

### 8.1 Metodologia

Na elaboração do Projeto da Sinalização, empregou-se a seguinte Metodologia:

- Análise do Projetos Geométrico;
- Obediência ao disposto no Manual de Sinalização do DNIT e Código Brasileiro de Trânsito;

### 8.2 Sinalização Horizontal

Define-se a sinalização rodoviária horizontal como o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, de acordo com um projeto desenvolvido, para propiciar condições adequadas de segurança e conforto aos usuários.

Para a sinalização horizontal proporcionar segurança e conforto aos usuários deve cumprir as seguintes funções:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos, em função das condições de geometria da via (traçado em planta e perfil longitudinal), dos obstáculos e de impedâncias decorrentes de travessias urbanas e áreas ambientais;
- Complementar e enfatizar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical indicativa, de regulamentação e de advertência;

- Regularizar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro, mesmo na ausência de placas de sinalização vertical, em especial a proibição de ultrapassagem (Artigo 203, inciso V);
- Transmitir mensagens claras e simples;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente; e
- Atender a uma real necessidade.

### 8.3 Sinalização Vertical

Os dispositivos de sinalização adotados ao longo do trecho, projetados para atender às necessidades normativas e de circulação, constam de placas de advertência, regulamentação, indicação.

- Placa de regulamentação – são utilizados para regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Placa de identificação de rua – placas indicativas para identificações das ruas locais.
- Formas e cores
- A forma padrão do sinal de regulamentação R-1 – “Parada Obrigatória”:

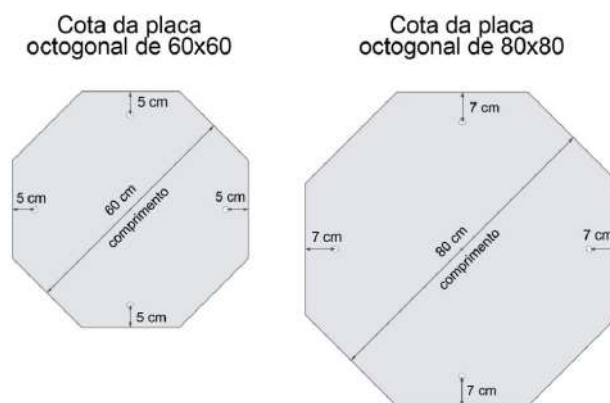


Figura 12 - Placa R1 – Dimensões.

Suporte das placas:

- O suporte adotado será tipo Coluna Simples;
- Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal;
- Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas;
- Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma;
- Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes será de madeira imunizada;



· Ilustração do Suporte:

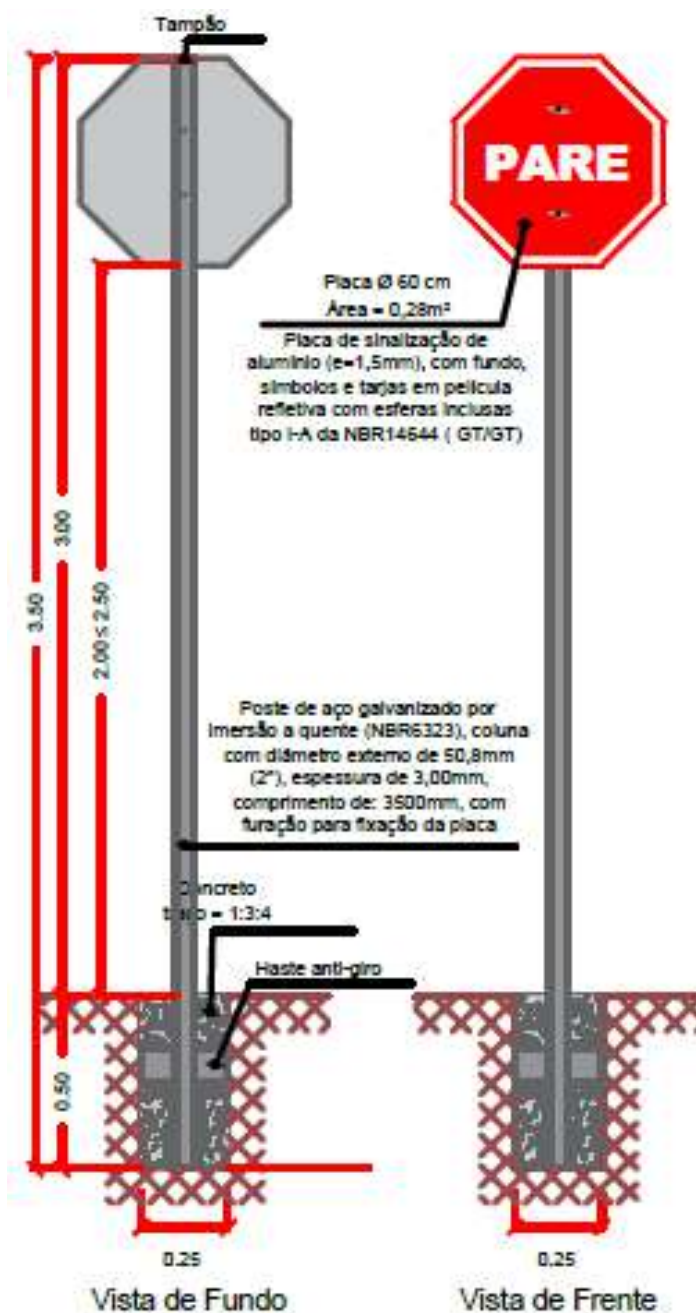


Figura 13 -Detalhe placa R1, com poste.

## 8.4 Sinalização de Obra

A sinalização de obras consiste num conjunto de placas e dispositivos com características visuais próprias, cuja função principal é garantir segurança dos usuários e trabalhadores e a fluidez do tráfego. Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

## **8.5 Dispositivos de sinalização**

Os detalhamentos são apresentados no **Volume 2**.

## **8.6 Nota de serviço de sinalização**

As notas de serviço de sinalização são apresentadas no **Volume 2**.

## 9. ACESSIBILIDADE

### 9.1 Metodologia

Calçadas necessitam de condições mínimas de acessibilidade que assegurem autonomia para a locomoção de pessoas com deficiência ou com dificuldade de locomoção. Em respeito a essas pessoas, em condição de mobilidade reduzida (temporária ou definitiva), tais como cadeirantes ou idosos e gestantes e pessoas conduzindo carrinhos de compras, malas, carrinhos de bebê etc., o modelo proposto abrange as seguintes variáveis para o critério de acessibilidade mínima: inclinação longitudinal, inclinação transversal e rebaixamento da calçada. A inclinação longitudinal de calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres deve sempre acompanhar a inclinação das vias lindeiras. No entanto, o recomendado por norma é que a inclinação longitudinal das áreas de circulação exclusivas de pedestres seja de no máximo 8,33%. A fim de facilitar a passagem da via pública para o calçamento exclusivo a pedestres, a ABNT NBR 9050 estabelece que calçadas devam ser rebaixadas na direção do fluxo de junto às travessias e sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver previsão de presença de pedestres, não devendo haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável, e a inclinação desses rebaixamentos deve ser menor ou igual a 8,33%. Em virtude das características estreitas, adotou-se que em todas as travessias de pedestres serão implantados rebaixamentos de calçada conforme mostrato a seguir.

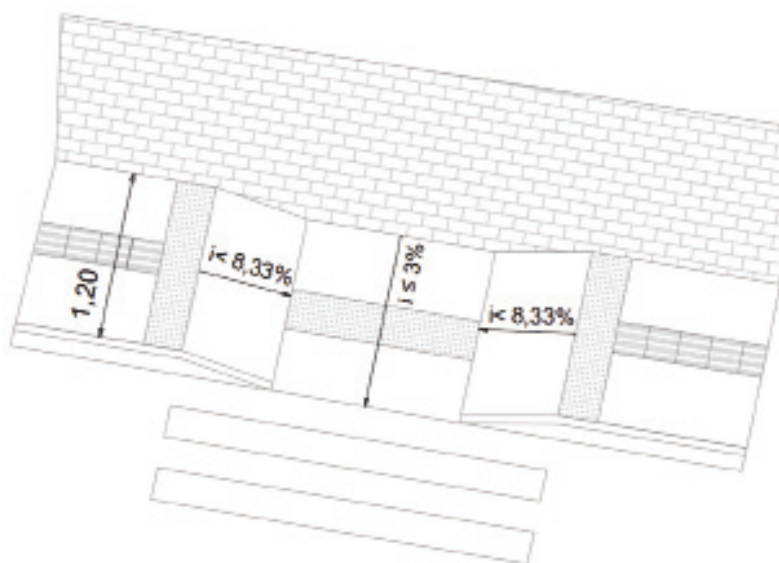


Figura 14 - rebaixamento calçada.



PREFEITURA DE  
**MACEIÓ**  
INFRAESTRUTURA

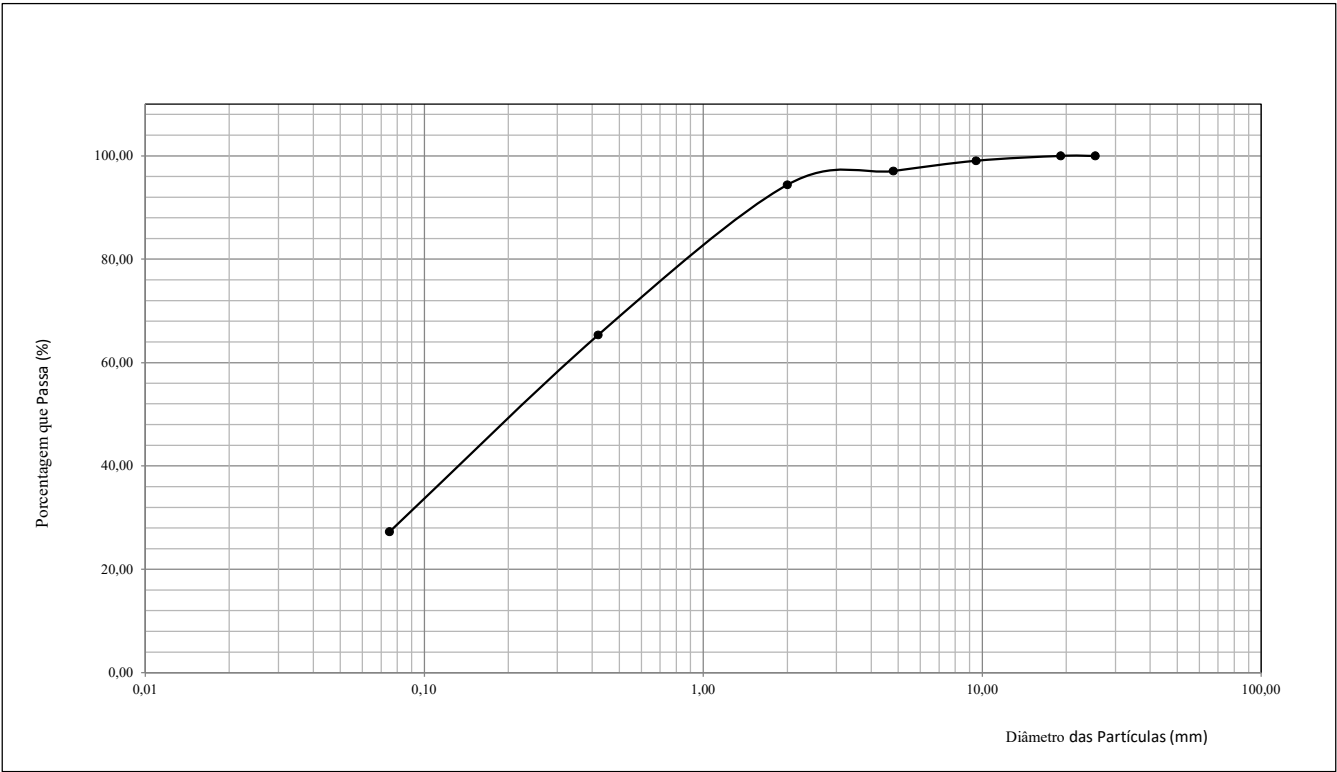
## **ANEXO I - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

Análise Granulométrica por Peneiramento  
ABNT NBR 7181:1984 | Análise Granulométrica

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	1
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Aristides alves Cordeiro
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Amostra	Total	Parcial	Umidade Higroscópica			Resumo da Granulometria	
Peso da Amostra Total Úmida (gf)	2.000,00	120,00	Cápsula n <sup>o</sup>			Predregulho (>4,8mm)	2,94%
Peso Retido na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	104,83		Peso da Cápsula (gf)			Areia Grossa	2,66%
Peso Úmido que Passa na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	1.895,17		Peso Bruto Úmido (gf)	50,00	50,00	(4,8mm-2,0mm)	
Peso Seco que Passa na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	1.767,44		Peso Bruto Seco (gf)	46,63	46,63	Areia Média	29,04%
			Peso da Água (gf)	3,37	3,37	(2,0mm-0,42mm)	
			Peso do Solos Seco (gf)	46,63	46,63	Areia Fina	38,08%
Peso da Água (gf)	127,73		Umidade Higroscópica	7,23	7,23	(0,42mm-0,075mm)	
Peso da Amostra Total Seca (gf)	1.872,27	111,91	Fator de Correção	0,9326		Silte, Argila (<0,075mm)	27,28%
						Total.....	100,00%

Peneiramento						
Peneiras (ABNT)	Peneiras (mm)	Material Retido			Material que Passa	
		Peso (gf)	Porcentagem (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem que Passa (%)	Amostra
3"	86,90		0,00	0,00	100,00	Amostra Total
2 1/2 "	76,20		0,00	0,00	100,00	
2 "	50,80		0,00	0,00	100,00	
1 1/2 "	38,10		0,00	0,00	100,00	
1"	25,40		0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,10		0,00	0,00	100	
3/8"	9,50	17,71	0,95	0,95	99	
n <sup>o</sup> 4	4,80	37,25	1,99	2,94	97	
n <sup>o</sup> 10	2,00	49,87	2,66	5,60	94	
n <sup>o</sup> 40	0,42	34,43	30,77	30,77	65	Amostra Parcial
n <sup>o</sup> 200	0,08	45,14	40,34	71,10	27	





Ensaio de Determinação do Limite de Liquidez

Ensaio de Determinação do Limite de Plasticidade

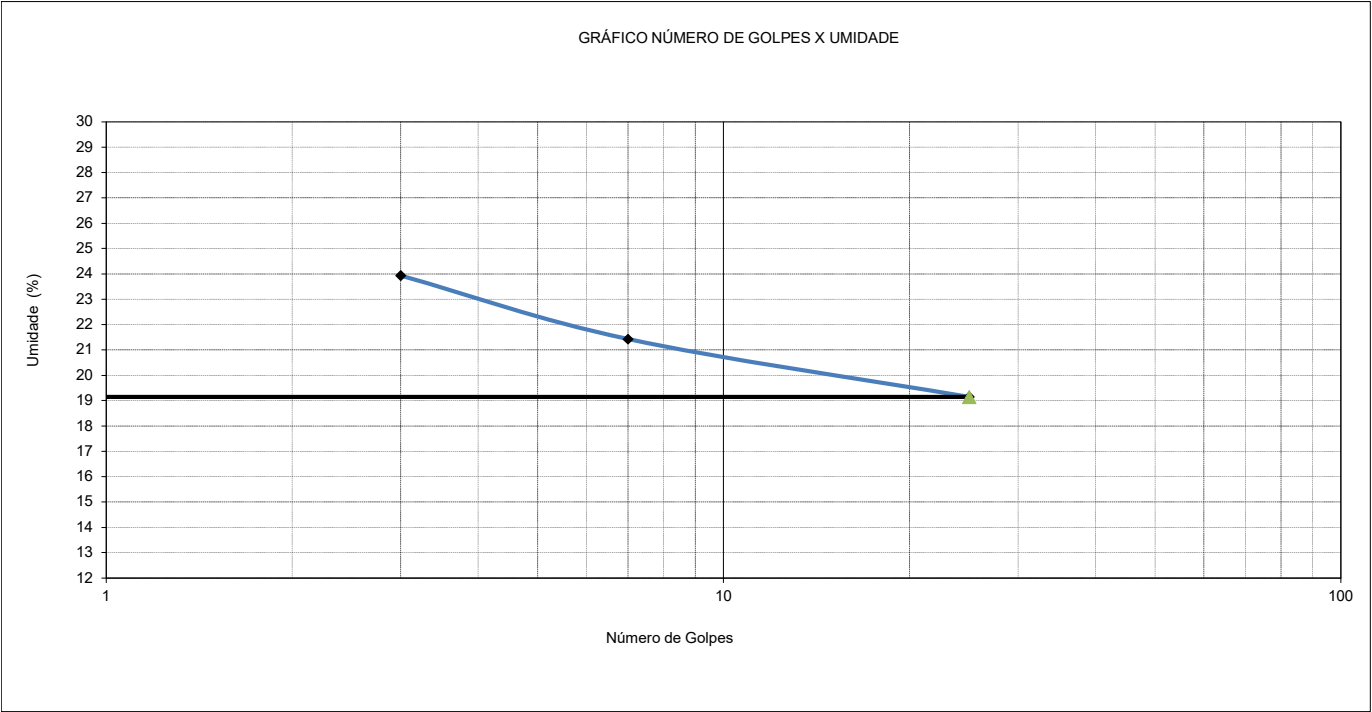
ABNT NBR 6459:1984 | Solo-Determinação do Limite de Liquidez

DNER-ME 122:1994 | Solos-Determinação do Limite de Liquidez-Método de Referência e Método Expedito

ABNT NBR 7180:1988 | Solo-Determinação do Limite de Plasticidade

DNER-ME 082:1994 | Solos-Determinação do Limite de Plasticidade

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	1						
Data:	set-23	Identificação:	Subleito						
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:							
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Aristides alves Cordeiro						
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm						
Dados do Ensaio	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade				
Número de Golpes	3	7	25						
Número da Cápsula	16	17	18		25	26	27	28	29
Peso de Solo, Cápsula e Água (g)	31,33	33,23	39,75	-	9,48	9,77	9,67	10,56	9,62
Peso de Solo e Cápsula (g)	26,78	28,66	34,63	-	9,15	9,41	9,28	10,14	9,24
Cápsula (g)	7,77	7,33	7,88	-	4,84	5,00	4,78	5,24	4,74
Água (g)	4,55	4,57	5,12	-	0,33	0,36	0,39	0,42	0,38
Solo (g)	19,01	21,33	26,75	-	4,31	4,41	4,50	4,90	4,50
Umidade (%)	23,93	21,43	19,14	-	7,66	8,16	8,67	8,57	8,44
Limite de Liquidez (LL):				19,14 %					
Limite de Plasticidade (LP):				8,46 %					
Índice de Plasticidade (IP):				10,68 %					



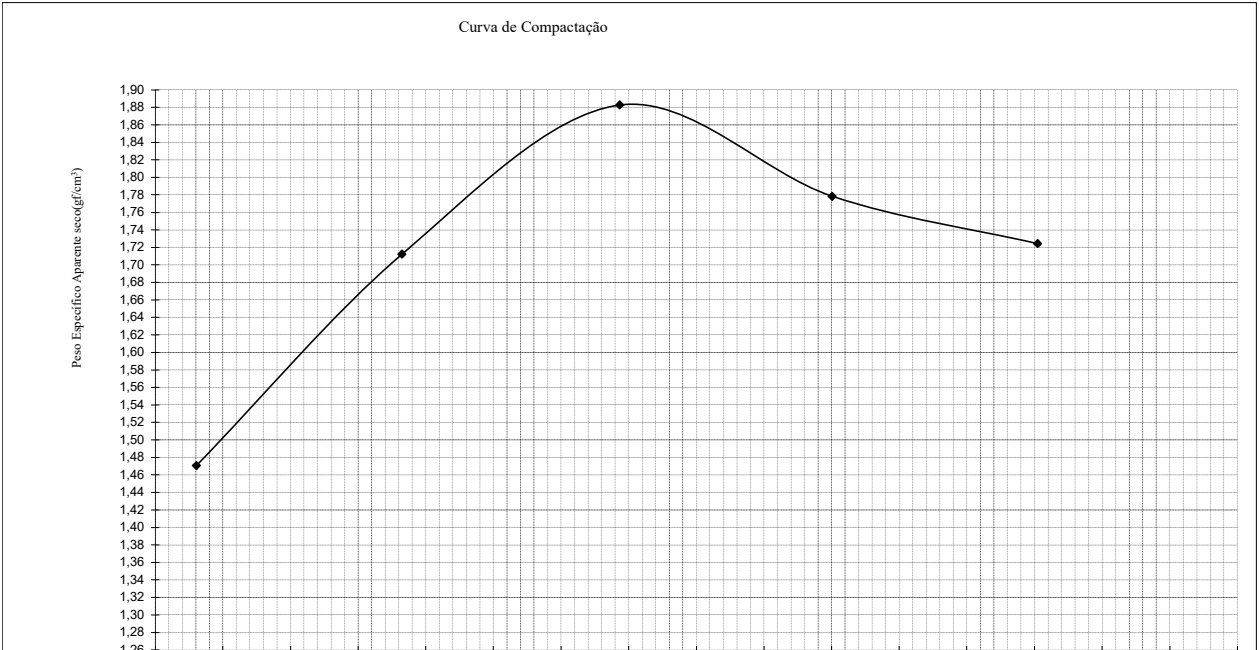
Ensaio de Compactação  
ABNT NBR 7182:1986 | Solo-Ensaio de Compactação  
DNER-ME 162:1984 | Solos-Ensaio de Compactação Utilizando Amostras Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	1
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	0
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Aristides alves Cordeiro
Contratante:	0	Profundidade:	

Compactação				
Umidade Higroscópica			Resultado	
Cápsula n°				
Peso da Cápsula (gf)			Peso Específico Aparente seco Máximo (gf/cm³)	1,885
Peso da Cásula + Solo Úmido (gf)	50,00			
Peso da Cásula + Solo Seco (gf)	46,90			
Peso da Água (gf)	3,10		Umidade Ótima (%)	
Peso do Solo Seco (gf)	46,90			
Teor de Umidade (%)	6,61			
Média das Umidade (%)	6,61			

Dados do Corpo de Prova					
Cilindro n°	1	Volume do Cilindro (cm3)	969,44	Peso do cilindro (gf)	2500,00
Peso da Amostra Total(gf)	6000	Energia do Ensaio	Interm	Número de Golpes por Camada	12

Dados para a Curva de Compactação					
Peso do Cilindro + Solo (gf)	4020,0	4320,0	4560,0	4500,0	4490,0
Peso da Amostra Úmida (gf)	1520	1820	2060	2000	1990
Peso Específico Aparente Úmido (gf/cm³)	1,568	1,877	2,125	2,063	2,053
Cápsula n°					
Peso da Cápsula(gf)					
Peso da Cásula + Solo Úmido (gf)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Peso da Cásula + Solo Seco (gf)	46,90	45,60	44,30	43,10	42,00
Peso da Água (gf)	3,10	4,40	5,70	6,90	8,00
Peso do Solo Seco (gf)	46,90	45,60	44,30	43,10	42,00
Teor de Umidade ( % )	6,61	9,65	12,87	16,01	19,05
Peso Específico Aparente Seco (gf/cm³)	1,471	1,712	1,883	1,778	1,724



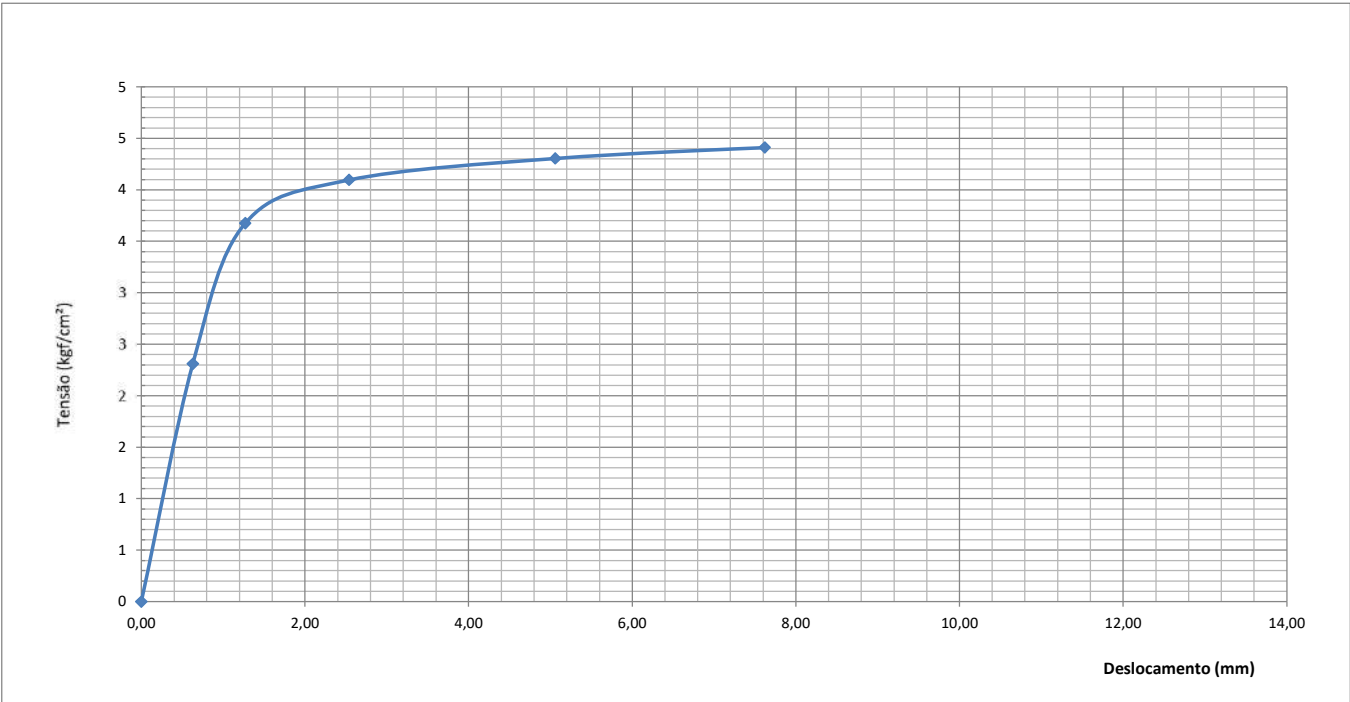
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC)  
ABNT NBR 9895:1987 | Solo-Índice de Suporte Califórnia-Método de Ensaio  
DNER ME 049:1994 | Solos-Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras Não Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	1
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Aristides alves Cordeiro
Contratante:		Profundidade:	

Dados de Compactação		Moldagem do CP		Grau de Compactação
Molde N°	3	Peso do molde + solo + água (gf)	9.905,00	
Peso total da amostra úmida (gf)	6.000,00	Peso do molde (gf)	5.500,00	101
Peso da amostra úmido retida na peneira nº 4 (4,8mm)	65,00	Peso do solo + água (gf)	4.405,00	
Peso da amostra úmida que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.935,00	Peso específico aparente úmido (gf/cm³)	2,130	
Peso da amostra seca que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.567,03	Cápsula N°		
Peso total da amostra seca (gf)	5.632,03	Peso da cápsula (gf)		
Altura inicial do CP (cm)	11,40	Peso da cápsula + solo + água (gf)	50,00	Grau de Homogeneização
Volume do CP (cm³)	2.068,00	Peso da cápsula + solo (gf)	44,55	
Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,885	Peso da água (gf)	5,45	94
Umidade ótima (%)	13,00	Peso do solo seco (gf)	44,55	
Umidade higroscópica (%)	6,61	Umidade (%)	12,23	
Fator de correção	0,938	Fator de correção	0,89	
Quantidade de água a acrescentar (cm³)	357,04	Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,898	

EXPANSÃO				
Data/Hora	Tempo decorrido (h)	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Expansão (%)
	0	1,00	1,00	
	24	0,95	-0,05	-0,04
	48	0,95	-0,05	-0,04
	72	0,95	-0,05	-0,04
	96	0,95	-0,05	-0,04

PENETRAÇÃO					Constante do anel dinamométrico		0,105	
Tempo (min)	Penetração		Pressão padrão (kgf/cm²)	Leitura no extensômetro	Pressão (kgf/cm²) Calculada	Pressão (kgf/cm²) corrigida	ISC (%)	
	(mm)	(pol)						
0,5	0,63	0,025	-	22,00	2,31	2,31		
1,0	1,27	0,050	-	35,00	3,68	3,68		
2,0	2,54	0,100	70,31	39,00	4,10	4,10	5,8	
4,0	5,06	0,200	105,46	41,00	4,31	4,31	4,1	
6,0	7,62	0,300	133,58	42,00	4,41	4,41		
8,0	10,16	0,400	161,71		-			
10,0	12,70	0,500	182,80		-			
						ISC (%)	6	

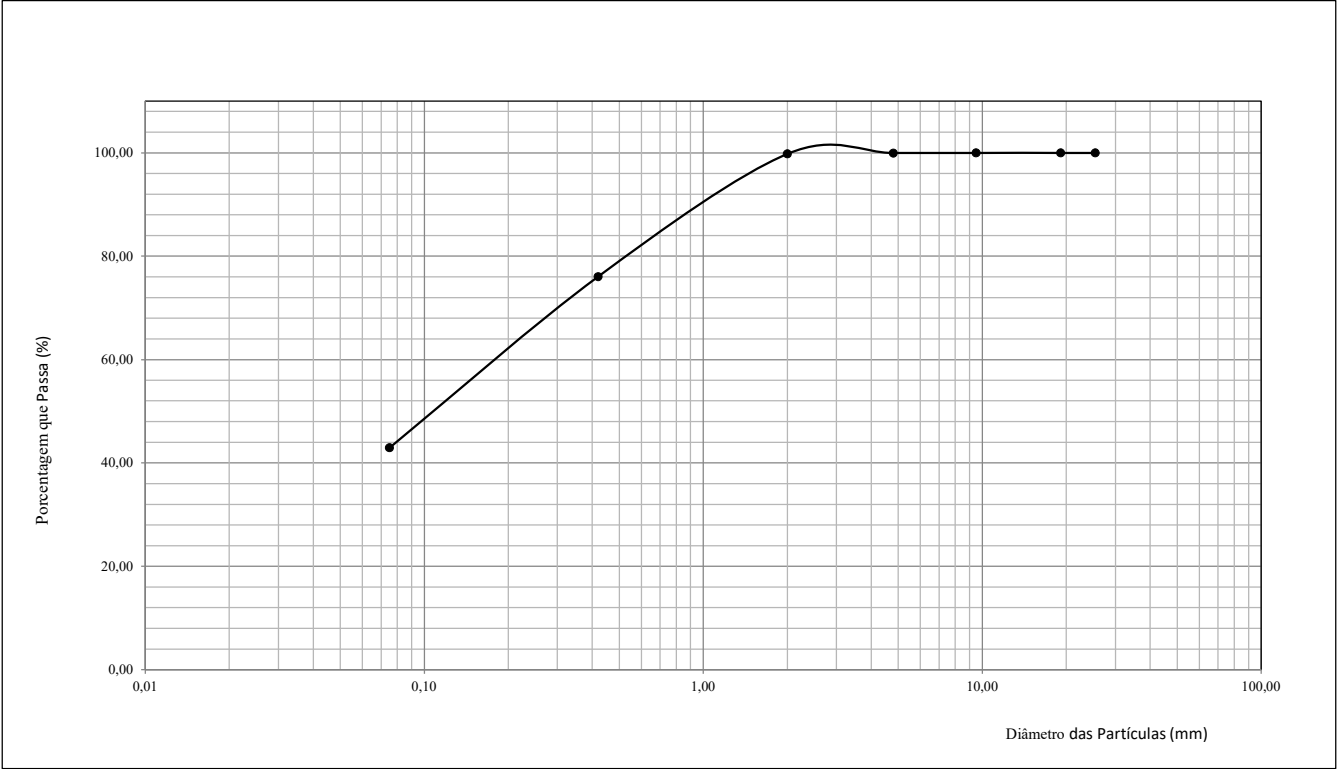


Análise Granulométrica por Peneiramento  
ABNT NBR 7181:1984 | Análise Granulométrica

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	2
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-2-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Maria Nazaret de Araújo Silva
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Amostra	Total	Parcial	Umidade Higroscópica			Resumo da Granulometria	
Peso da Amostra Total Úmida (gf)	2.000,00	120,00	Cápsula n <sup>o</sup>			Predregulho (>4,8mm)	0,03%
Peso Retido na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	3,35		Peso da Cápsula (gf)			Areia Grossa	0,16%
Peso Úmido que Passa na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	1.996,65		Peso Bruto Úmido (gf)	50,00	50,00	(4,8mm-2,0mm)	
			Peso Bruto Seco (gf)	44,30	44,30	Areia Média	23,73%
Peso Seco que Passa na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	1.769,03		Peso da Água (gf)	5,70	5,70	(2,0mm-0,42mm)	
			Peso do Solos Seco (gf)	44,30	44,30	Areia Fina	33,12%
Peso da Água (gf)	227,62		Umidade Higroscópica	12,87	12,87	(0,42mm-0,075mm)	
Peso da Amostra Total Seca (gf)	1.772,38	106,32	Fator de Correção	0,8860		Silte, Argila (<0,075mm)	42,96%
						Total.....	100,00%

Peneiramento						
Peneiras (ABNT)	Peneiras (mm)	Material Retido			Material que Passa	Amostra
		Peso (gf)	Porcentagem (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem que Passa (%)	
3"	86,90		0,00	0,00	100,00	Amostra Total
2 1/2 "	76,20		0,00	0,00	100,00	
2 "	50,80		0,00	0,00	100,00	
1 1/2 "	38,10		0,00	0,00	100,00	
1"	25,40		0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,10		0,00	0,00	100	
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100	
n <sup>o</sup> 4	4,80	0,60	0,03	0,03	100	
n <sup>o</sup> 10	2,00	2,75	0,16	0,19	100	
n <sup>o</sup> 40	0,42	25,28	23,78	23,78	76	Amostra Parcial
n <sup>o</sup> 200	0,08	35,28	33,18	56,96	43	



Ensaio de Determinação do Limite de Liquidez

Ensaio de Determinação do Limite de Plasticidade

ABNT NBR 6459:1984 | Solo-Determinação do Limite de Liquidez

DNER-ME 122:1994 | Solos-Determinação do Limite de Liquidez-Método de Referência e Método Expedito

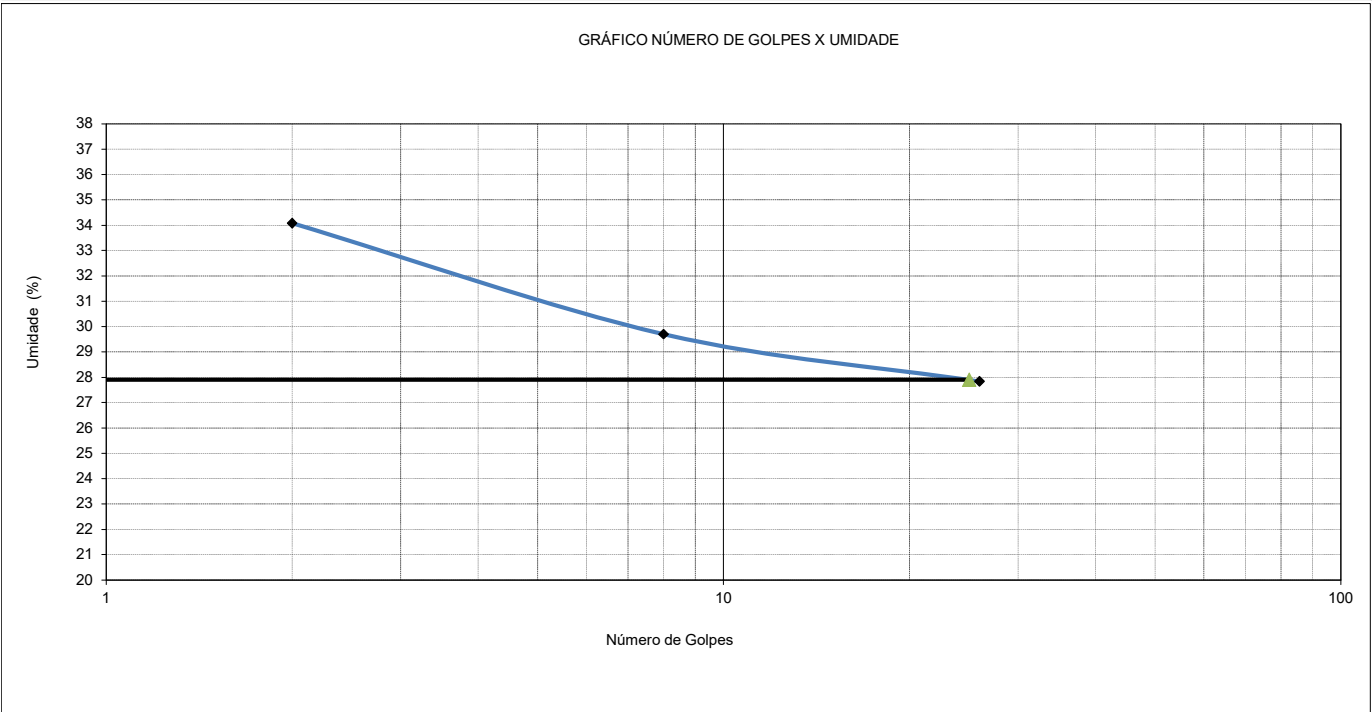
ABNT NBR 7180:1988 | Solo-Determinação do Limite de Plasticidade

DNER-ME 082:1994 | Solos-Determinação do Limite de Plasticidade

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	2
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-2-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Maria Nazaret de Araújo Silva
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Dados do Ensaio	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade				
Número de Golpes	2	8	26						
Número da Cápsula	19	20	21		30	31	32	33	34
Peso de Solo, Cápsula e Água (g)	33,14	31,79	37,58	-	10,29	10,18	9,40	10,47	10,09
Peso de Solo e Cápsula (g)	26,75	26,37	31,14	-	9,75	9,69	8,94	10,00	9,58
Cápsula (g)	8,00	8,12	8,00	-	5,15	5,23	4,78	5,36	5,08
Água (g)	6,39	5,42	6,44	-	0,54	0,49	0,46	0,47	0,51
Solo (g)	18,75	18,25	23,14	-	4,60	4,46	4,16	4,64	4,50
Umidade (%)	34,08	29,70	27,83	-	11,74	10,99	11,06	10,13	11,33

Limite de Liquidez	(LL):	27,90 %
Limite de Plasticidade	(LP):	11,28 %
Índice de Plasticidade	(IP):	16,62 %

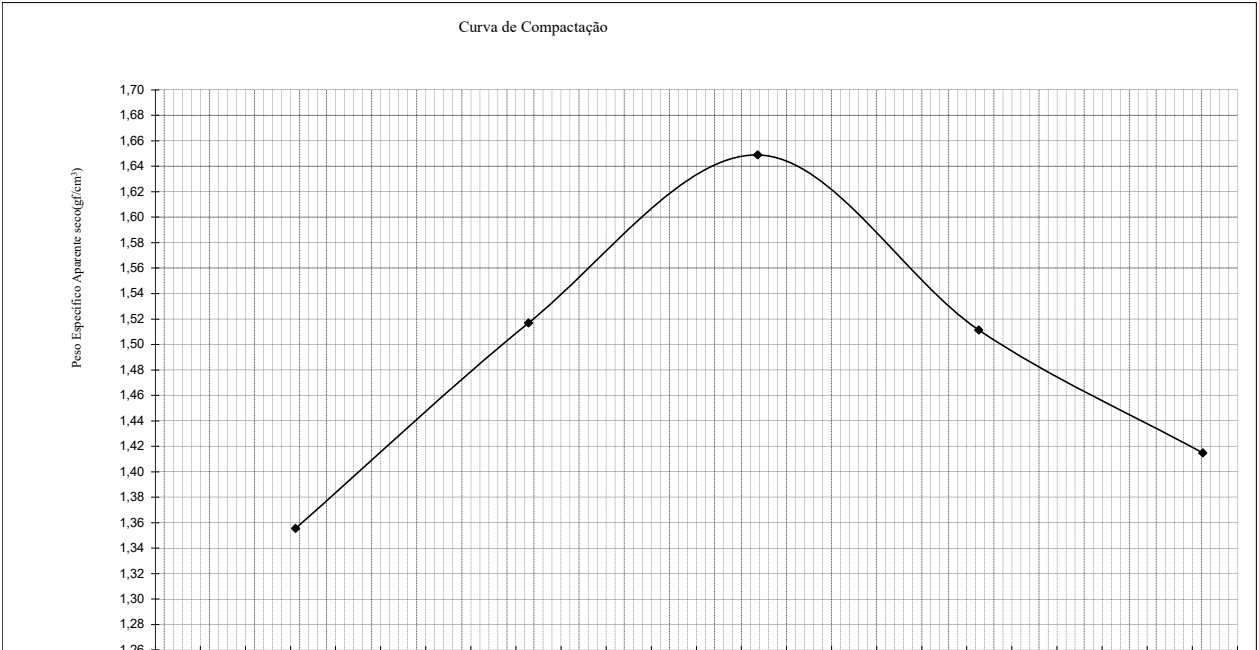


<div>Ensaio de Compactação</div> <div>ABNT NBR 7182:1986   Solo-Ensaio de Compactação</div> <div>DNER-ME 162:1984   Solos-Ensaio de Compactação Utilizando Amostras Trabalhadas</div>			
Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	2
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-2-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Maria Nazaret de Araújo Silva
Contratante:		Profundidade:	

Compactação			
Umidade Higroscópica			Resultado
Cápsula n°			
Peso da Cápsula (gf)			Peso Específico Aparente seco Máximo (gf/cm³)1,650
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	45,00		
Peso da Água (gf)	5,00		Umidade Ótima (%)21,6
Peso do Solo Seco (gf)	45,00		
Teor de Umidade (%)	11,11		
Média das Umidade (%)	11,11		

Dados do Corpo de Prova					
Cilindro n°	1	Volume do Cilindro (cm3)	969,44	Peso do cilindro (gf)	2500,00
Peso da Amostra Total(gf)	6000	Energia do Ensaio	Interm	Número de Golpes por Camada	12

Dados para a Curva de Compactação					
Peso do Cilindro + Solo (gf)	3960,0	4210,0	4440,0	4350,0	4300,0
Peso da Amostra Úmida (gf)	1460	1710	1940	1850	1800
Peso Específico Aparente Úmido (gf/cm³)	1,506	1,764	2,001	1,908	1,857
Cápsula n°					
Peso da Cápsula(gf)					
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	45,00	43,00	41,20	39,60	38,10
Peso da Água (gf)	5,00	7,00	8,80	10,40	11,90
Peso do Solo Seco (gf)	45,00	43,00	41,20	39,60	38,10
Teor de Umidade ( % )	11,11	16,28	21,36	26,26	31,23
Peso Específico Aparente Seco (gf/cm³)	1,355	1,517	1,649	1,511	1,415



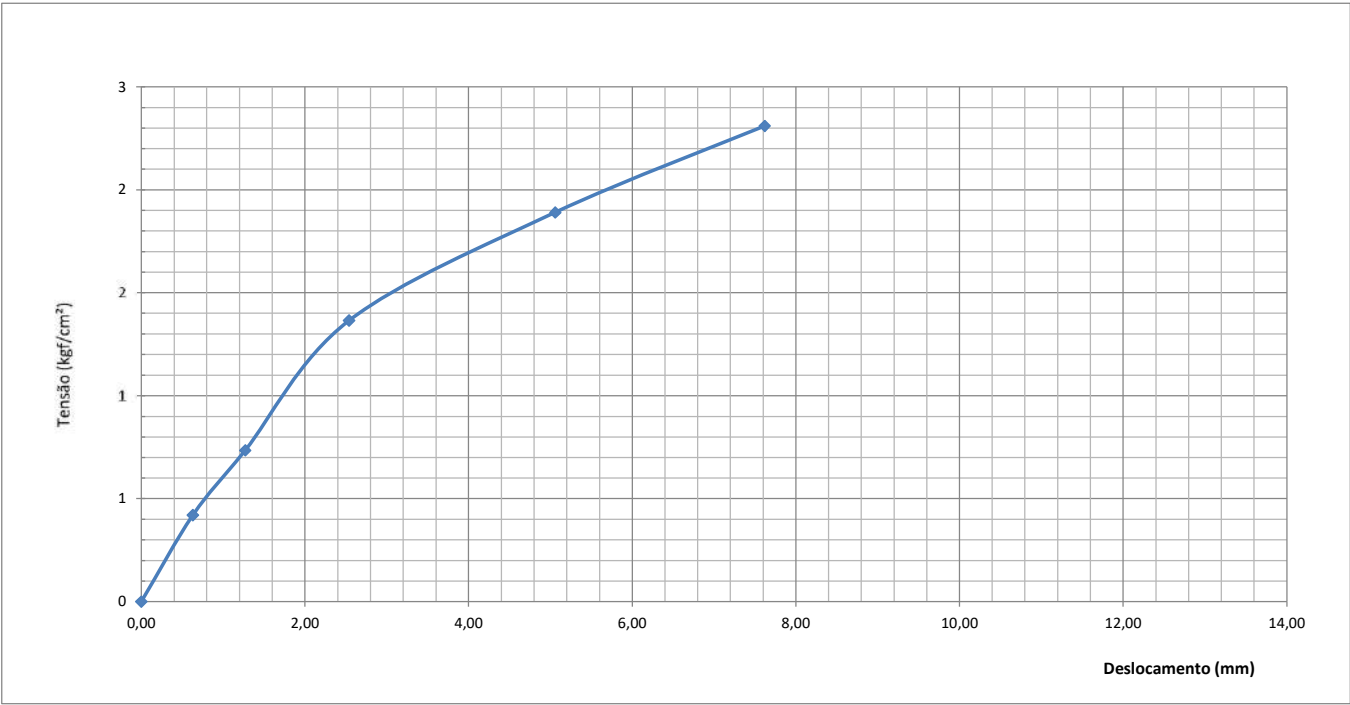
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC)  
ABNT NBR 9895:1987 | Solo-Índice de Suporte Califórnia-Método de Ensaio  
DNER ME 049:1994 | Solos-Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras Não Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	2
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-2-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Maria Nazaret de Araújo Silva
Contratante:		Profundidade:	

Dados de Compactação		Moldagem do CP		Grau de Compactação
Molde N°	4	Peso do molde + solo + água (gf)	9.570,00	100
Peso total da amostra úmida (gf)	6.000,00	Peso do molde (gf)	5.480,00	
Peso da amostra úmido retida na peneira nº 4 (4,8mm)	30,00	Peso do solo + água (gf)	4.090,00	
Peso da amostra úmida que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.970,00	Peso específico aparente úmido (gf/cm³)	1,996	
Peso da amostra seca que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.373,00	Cápsula N°		
Peso total da amostra seca (gf)	5.403,00	Peso da cápsula (gf)		98
Altura inicial do CP (cm)	11,30	Peso da cápsula + solo + água (gf)	50,00	
Volume do CP (cm³)	2.049,00	Peso da cápsula + solo (gf)	41,29	
Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,650	Peso da água (gf)	8,71	
Umidade ótima (%)	21,60	Peso do solo seco (gf)	41,29	
Umidade higroscópica (%)	11,11	Umidade (%)	21,09	98
Fator de correção	0,900	Fator de correção	0,83	
Quantidade de água a acrescentar (cm³)	564,17	Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,648	

EXPANSÃO				
Data/Hora	Tempo decorrido (h)	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Expansão (%)
	0	1,00	1,00	
	24	1,20	0,20	0,18
	48	1,50	0,50	0,44
	72	1,80	0,80	0,71
	96	1,80	0,80	0,71

PENETRAÇÃO					Constante do anel dinamométrico		0,105	
Tempo (min)	Penetração		Pressão padrão (kgf/cm²)	Leitura no extensômetro	Pressão (kgf/cm²) Calculada	Pressão (kgf/cm²) corrigida	ISC (%)	
	(mm)	(pol)						
0,5	0,63	0,025	-	4,00	0,42	0,42		
1,0	1,27	0,050	-	7,00	0,74	0,74		
2,0	2,54	0,100	70,31	13,00	1,37	1,37	1,9	
4,0	5,06	0,200	105,46	18,00	1,89	1,89	1,8	
6,0	7,62	0,300	133,58	22,00	2,31	2,31		
8,0	10,16	0,400	161,71		-			
10,0	12,70	0,500	182,80		-			
						ISC (%)	2	

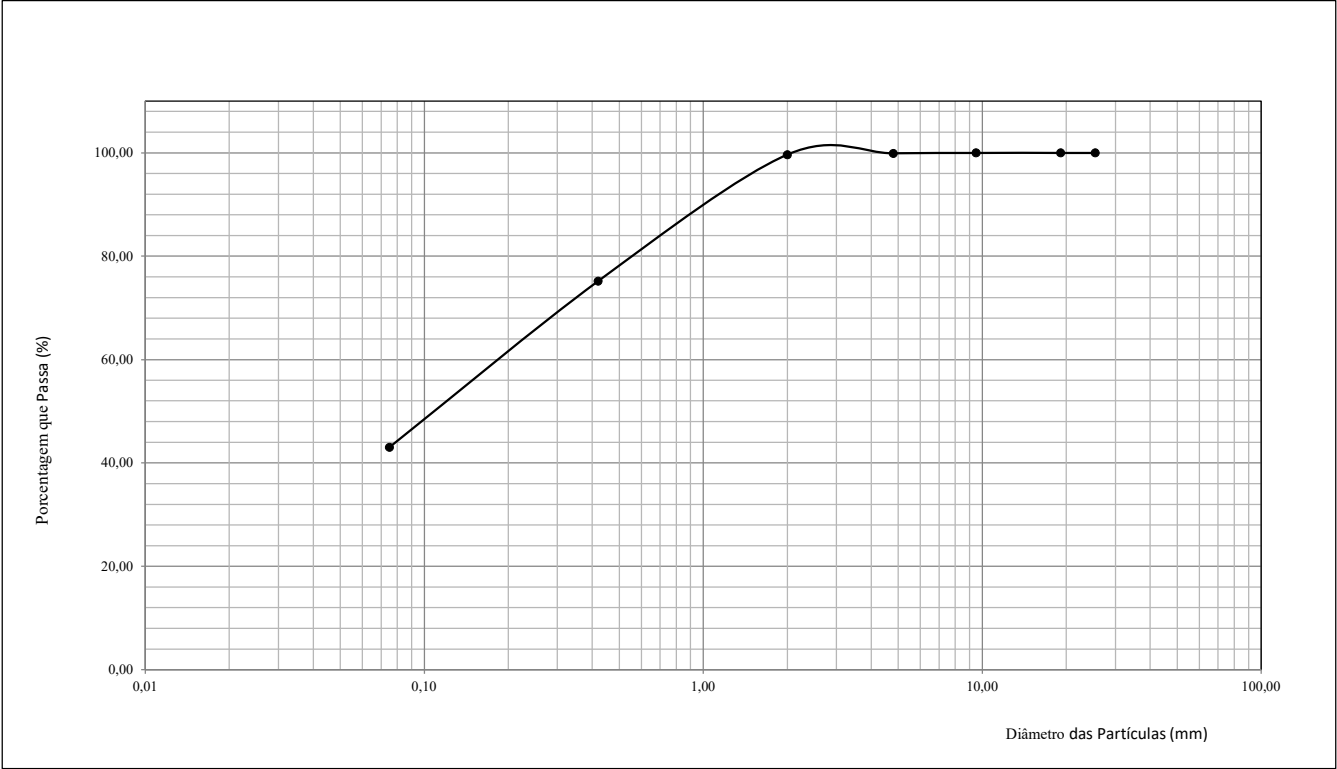


Análise Granulométrica por Peneiramento  
ABNT NBR 7181:1984 | Análise Granulométrica

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	3
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Mario Marroquim
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Amostra	Total	Parcial	Umidade Higroscópica			Resumo da Granulometria	
Peso da Amostra Total Úmida (gf)	2.000,00	120,00	Cápsula n <sup>o</sup>			Predregulho (>4,8mm)	0,10%
Peso Retido na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	6,38		Peso da Cápsula (gf)			Areia Grossa	0,26%
Peso Úmido que Passa na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	1.993,62		Peso Bruto Úmido (gf)	50,00	50,00	(4,8mm-2,0mm)	
Peso Seco que Passa na Peneira n <sup>o</sup> 10 (gf)	1.742,03		Peso Bruto Seco (gf)	43,69	43,69	Areia Média	24,45%
			Peso da Água (gf)	6,31	6,31	(2,0mm-0,42mm)	
			Peso do Solos Seco (gf)	43,69	43,69	Areia Fina	32,15%
Peso da Água (gf)	251,59		Umidade Higroscópica	14,44	14,44	(0,42mm-0,075mm)	
Peso da Amostra Total Seca (gf)	1.748,41	104,86	Fator de Correção	0,8738		Silte, Argila (<0,075mm)	43,04%
						Total.....	100,00%

Peneiramento						
Peneiras (ABNT)	Peneiras (mm)	Material Retido			Material que Passa	Amostra
		Peso (gf)	Porcentagem (%)	Porcentagem Acumulada (%)	Porcentagem que Passa (%)	
3"	86,90		0,00	0,00	100,00	Amostra Total
2 1/2 "	76,20		0,00	0,00	100,00	
2 "	50,80		0,00	0,00	100,00	
1 1/2 "	38,10		0,00	0,00	100,00	
1"	25,40		0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,10		0,00	0,00	100	
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100	
n <sup>o</sup> 4	4,80	1,75	0,10	0,10	100	
n <sup>o</sup> 10	2,00	4,63	0,26	0,36	100	
n <sup>o</sup> 40	0,42	25,73	24,54	24,54	75	Amostra Parcial
n <sup>o</sup> 200	0,08	33,83	32,26	56,80	43	



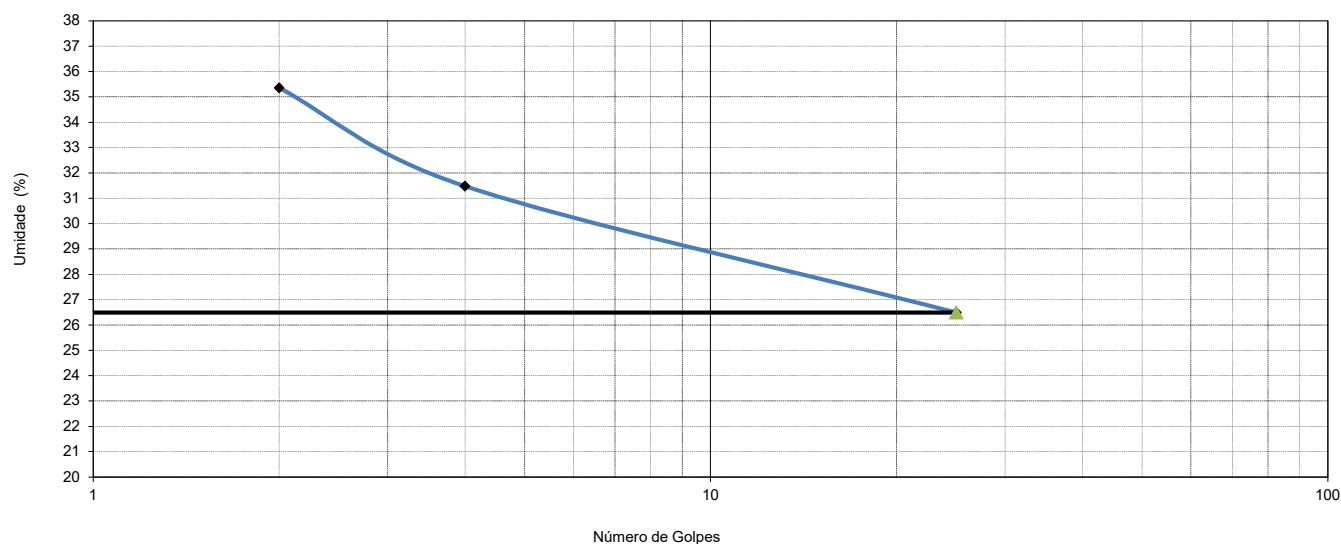


ABNT NBR 6459:1984 | Solo-Determinação do Limite de Liquidez  
DNER-ME 122:1994 | Solos-Determinação do Limite de Liquidez-Método de Referência e Método Expedito  
ABNT NBR 7180:1988 | Solo-Determinação do Limite de Plasticidade  
DNER-ME 082:1994 | Solos-Determinação do Limite de Plasticidade

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	3
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Mario Marroquim
Contratante:		Profundidade:	20 a 80 cm

Dados do Ensaio	Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade				
Número de Golpes	2	4	25						
Número da Cápsula	10	11	12		41	42	43	44	45
Peso de Solo, Cápsula e Água (g)	35,63	33,62	31,14	-	9,32	10,32	9,84	9,40	9,60
Peso de Solo e Cápsula (g)	28,33	27,41	26,20	-	8,90	9,85	9,37	8,94	9,15
Cápsula (g)	7,68	7,68	7,55	-	4,82	5,30	5,04	4,85	5,00
Água (g)	7,30	6,21	4,94	-	0,42	0,47	0,47	0,46	0,45
Solo (g)	20,65	19,73	18,65	-	4,08	4,55	4,33	4,09	4,15
Umidade (%)	35,35	31,47	26,49	-	10,29	10,33	10,85	11,25	10,84

Limite de Liquidez	(LL):	26,49 %
Limite de Plasticidade	(LP):	10,71 %
Índice de Plasticidade	(IP):	15,78 %

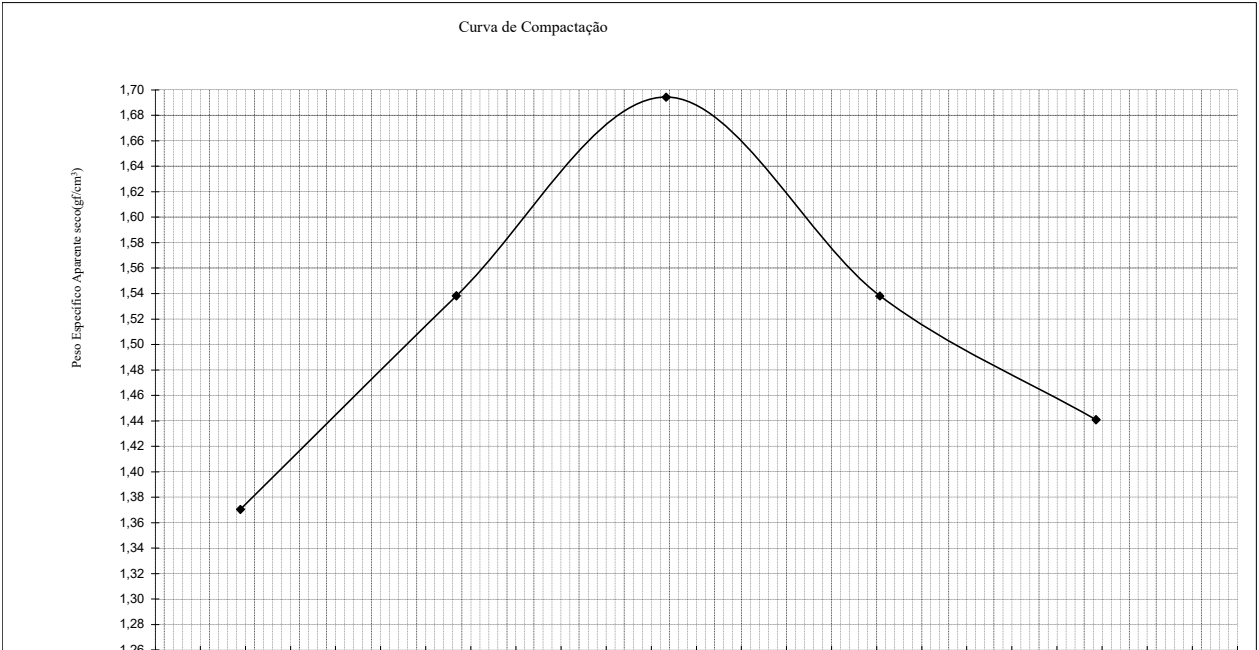


<div>Ensaio de Compactação</div> <div>ABNT NBR 7182:1986   Solo-Ensaio de Compactação</div> <div>DNER-ME 162:1984   Solos-Ensaio de Compactação Utilizando Amostras Trabalhadas</div>			
Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	3
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Mario Marroquim
Contratante:		Profundidade:	

Compactação			
Umidade Higroscópica			Resultado
Cápsula n°			
Peso da Cápsula (gf)			Peso Específico Aparente seco Máximo (gf/cm³)1,690
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	45,50		
Peso da Água (gf)	4,50		Umidade Ótima (%)19,3
Peso do Solo Seco (gf)	45,50		
Teor de Umidade (%)	9,89		
Média das Umidade (%)	9,89		

Dados do Corpo de Prova					
Cilindro n°	1	Volume do Cilindro (cm3)	969,44	Peso do cilindro (gf)	2500,00
Peso da Amostra Total(gf)	6000	Energia do Ensaio	Interm	Número de Golpes por Camada	12

Dados para a Curva de Compactação					
Peso do Cilindro + Solo (gf)	3960,0	4210,0	4460,0	4350,0	4300,0
Peso da Amostra Úmida (gf)	1460	1710	1960	1850	1800
Peso Específico Aparente Úmido (gf/cm³)	1,506	1,764	2,022	1,908	1,857
Cápsula n°					
Peso da Cápsula(gf)					
Peso da Cápsula + Solo Úmido (gf)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Peso da Cápsula + Solo Seco (gf)	45,50	43,60	41,90	40,30	38,80
Peso da Água (gf)	4,50	6,40	8,10	9,70	11,20
Peso do Solo Seco (gf)	45,50	43,60	41,90	40,30	38,80
Teor de Umidade ( % )	9,89	14,68	19,33	24,07	28,87
Peso Específico Aparente Seco (gf/cm³)	1,370	1,538	1,694	1,538	1,441



Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC)  
ABNT NBR 9895:1987 | Solo-Índice de Suporte Califórnia-Método de Ensaio  
DNER ME 049:1994 | Solos-Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras Não Trabalhadas

Obra:	Pavimentação - Santa Amélia	Amostra	3
Data:	set-23	Identificação:	Subleito
Técnico de Laboaratório:	Djalma G. Oliveira	Tipo:	A-6
Engenheiro Responsável   CREA:		Localização:	Rua Mario Marroquim
Contratante:		Profundidade:	

Dados de Compactação		Moldagem do CP		Grau de Compactação
Molde N°	5	Peso do molde + solo + água (gf)	9.690,00	101
Peso total da amostra úmida (gf)	6.000,00	Peso do molde (gf)	5.520,00	
Peso da amostra úmido retida na peneira nº 4 (4,8mm)	100,00	Peso do solo + água (gf)	4.170,00	
Peso da amostra úmida que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.900,00	Peso específico aparente úmido (gf/cm³)	2,035	
Peso da amostra seca que passa na peneira nº 4 (4,8mm)	5.369,00	Cápsula N°		
Peso total da amostra seca (gf)	5.469,00	Peso da cápsula (gf)		98
Altura inicial do CP (cm)	11,30	Peso da cápsula + solo + água (gf)	50,00	
Volume do CP (cm³)	2.049,00	Peso da cápsula + solo (gf)	42,02	
Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,690	Peso da água (gf)	7,98	
Umidade ótima (%)	19,30	Peso do solo seco (gf)	42,02	
Umidade higroscópica (%)	9,89	Umidade (%)	18,99	98
Fator de correção	0,910	Fator de correção	0,84	
Quantidade de água a acrescentar (cm³)	507,22	Peso específico aparente seco (gf/cm³)	1,710	

EXPANSÃO				
Data/Hora	Tempo decorrido (h)	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Expansão (%)
	0	1,00	1,00	
	24	1,10	0,10	0,09
	48	1,10	0,10	0,09
	72	1,50	0,50	0,44
	96	1,50	0,50	0,44

PENETRAÇÃO					Constante do anel dinamométrico		0,105	
Tempo (min)	Penetração		Pressão padrão (kgf/cm²)	Leitura no extensômetro	Pressão (kgf/cm²) Calculada	Pressão (kgf/cm²) corrigida	ISC (%)	
	(mm)	(pol)						
0,5	0,63	0,025	-	6,00	0,63	0,63		
1,0	1,27	0,050	-	11,00	1,16	1,16		
2,0	2,54	0,100	70,31	16,00	1,68	1,68	2,4	
4,0	5,06	0,200	105,46	20,00	2,10	2,10	2,0	
6,0	7,62	0,300	133,58	22,00	2,31	2,31		
8,0	10,16	0,400	161,71		-			
10,0	12,70	0,500	182,80		-			
						ISC (%)	2	

