



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

**ANEXO I**

**Projeto de Lei nº 060/2022**

**OBRA: EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM, CALÇADA E SINALIZAÇÃO DE RUAS DO MUNICÍPIO DE CLÁUDIA/MT.**

**I - Memorial Descritivo do Projeto:**

**1. APRESENTAÇÃO**

O Relatório apresentado refere-se ao Projeto Final de Engenharia para Execução das Obras de Pavimentação Asfáltica, localizado no perímetro urbano do Município de Cláudia-MT, conforme mostra a planta geral de situação.

**CARACTERÍSTICA DA OBRA**

Pavimentação Asfáltica das vias acima citadas, no perímetro urbano, sendo 40.331,16m<sup>2</sup> de área de Regularização do Subleito e 36.132,04m<sup>2</sup> de revestimento asfáltico tipo TSD espessura de 2,5 cm, base e sub-base granular estabilizada granulometricamente com espessura de 20 e 20 cm, perfazendo uma espessura total real compactada de 42,5cm; meios-fios em concreto com 10 cm de largura na parte superior e 13 cm de largura na parte inferior, sarjetas com largura de 30 cm também em concreto, totalizando uma largura de 43 cm, As Ruas possuem uma largura de 8,30m de largura entre as faces externas dos meios fios.

**2. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

Em nosso projeto básico, foi utilizado o Método de Dimensionamento do D.N.I.T., que é o Método proposto e elaborado pelo Eng<sup>o</sup> Murilo Lopes de Souza. Em resumo, o método tem bases nos ensaios de CBR e índice de Grupo do subleito, nos estudos de tráfego e dados correspondentes aos coeficientes de equivalência estrutural.

**2.1. Estudos do Subleito**

Foram feitas várias análises referentes ao CBR do subleito, em pontos distintos na área de abrangência do projeto, ou seja, em vias a serem pavimentadas. A partir daí, foi calculado o índice de Suporte - IS.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

O índice de Suporte (IS) foi calculado em função de dois outros Índices derivados, respectivamente, do CBR e do Índice de Grupo - IG; o IS é igual A média aritmética do IS (IG) derivado do Índice de Grupo e do IS (CBR) derivado do CBR,

numericamente o IS (CBR) é igual ao CBR calculado do subleito. O valor do IS (IG) foi pesquisado na Tabela 3.12 - pilg. 467 - Wlastermiler de Sengo (Manual de Técnicas de Pavimentação Vol. 1).

Apresentamos os Ensaios de Campo do Laboratório de Solos, referente ao subleito existente e também os da Jazida de Cascalho, a qual será utilizada nas camadas de sub-base e base.

## 2.2 Estudos de Tráfego

O projeto foi dimensionado para um período de vida útil de 10 anos, a partir daí, foi calculado o número N, que é o número equivalente de operações de eixo padrão. O valor de N determina-se como sendo:

$$N = 365 \times V_m \times P \times (FC) \times (FE) \times (FR);$$

sendo que FC x FE é igual ao fator de veículo – FV;

**V<sub>m</sub>** = Volume diário médio de tráfego no sentido mais solicitado, no ano médio do período de projeto;

**P** = Período de projeto ou vida útil, em anos;

**FC** = Fator de carga ou de equivalência de operações do veículo padrão;

**FE** = Fator de eixo ou de equivalência de veículos no sentido dominante;

**FV** = FC x FE = Fator de veículo ou de equivalência de tráfego de veículos padrão no sentido dominante;

**FR** = Fator climático regional, em nosso estudo definido como sendo igual a 1, em função da determinação dos ensaios de CBR serem feitos imersos na água.

## 2.3 Determinações do Volume Diário Médio de Tráfego

Adotamos em nosso estudo o crescimento geométrico do tráfego, com uma taxa de crescimento anual (t) de 5,00 % e um volume diário de tráfego no sentido mais solicitado (V<sub>0</sub>) igual a 200 veículos / dia. Sabendo que o período de projeto (**p**) é de 10 anos, calculamos o tráfego total:

$$V_{total} = 365 \times V_1 \times \left\{ \left[ \left( 1 + t \div 200 \right)^p - 1 \right] \div \left( t \div 200 \right) \right\}$$



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

Onde V1 é:  $V1 = V0 \times (1 + t \div 200)^1$

Obs.: a taxa de crescimento populacional de Cláudia segundo o censo:

Taxa de Crescimento Populacional - 96/00 (% a.a.)

CLAUDIA = 1,00

Fontes:

(1) Censo Demográfico - Ano 2000 / IBGE

(2) Estimativa IPDU/DPI com base no Censo Demográfico - Ano 2000/IBGE.

(3) IPDU/DPI com base nos censos Demográficos, IBGE. Anos 1996 e 2000.

Por questão de segurança de projeto adotamos valor mínimo de 5% para este projeto.

Portanto, o valor calculado para o tráfego total 6 de  $2,41 \times 10^5$  no sentido dominante, daí teremos  $V_m = V_t/2 = 1,2 \times 10^5$  veículos no ano médio do projeto.

#### 2.4 Determinações dos fatores de carga, eixo e veículo

Para a determinações desses fatores, apresentamos na sequência a tabela dos dados de tráfego correlacionada com as cargas por eixos, percentagem de cada tipo sobre o total de veículos, fator de equivalência (f) e equivalência de operações.

Os dados referentes ao tráfego foram determinados por observações diárias nos trechos beneficiados, são os mostrados a seguir:

EIXOS SIMPLES (TON)	Nº DE EIXOS	%	FATOR DE EQUIVALÊNCIA (f)	EQUIVALÊNCIA DE OPERAÇÕES
< 5,0	2	85,0	-	-
5,0	2	5,0	0,10	0,50
7,0	2	5,0	0,50	2,50
10,0	3	2,0	3,0	6,0
13,5	3	1,0	20,0	20,0
15,0	3	1,0	40,0	40,0
<b>EIXO TANDEN (TON)</b>				
17	2	1,0	7,0	7,0
100 x FC				76,0

Os fatores de equivalência estão demonstrados na figura 3.29 e na tabela 3.14



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

do Manual de Técnicas de Pavimentação - Wlastermiller de Senço.

Da planilha acima, foram determinados os valores de FC e FE, conforme abaixo:

$FC = 76,0 / 100 = 0,76$  e  $FE = 0,95 \times 2 + 0,05 \times 3 = 2,05$ ; portanto o valor de  $FV = FC \times FE = 1,558$ .

### 2.3 – Cálculo do valor do número “ N “

O valor do número N será conforme a equação apresentada:

$N = 2,41 \times 10^5 \times 1,0 \times 1,558 = 3,75 \times 10^5$  operações equivalentes, portanto será dotado o valor de  $N < 10^6$  Tratamento Superficial Betuminoso (DNIT 2006).

## 2.5 Determinação das Espessuras das Camadas do Pavimento

Dispondo dos valores dos índices de Suporte do subleito, da sub-base e da base e do número de operações de eixo equivalente, foram determinadas as espessuras totais das camadas, com a utilização do Ábaco de dimensionamento - figura 3.30 - página 482 - M.T.P. - de Senço.

Admitimos que todos os materiais que irão compor o pavimento possuam o mesmo coeficiente estrutural e de valor unitário, ou seja,  $K_{base}$ ,  $K_{sub-base}$ ,  $K_{subleito}$  iguais a 1,00 e o  $K_{revestimento}$  iguais a 1,20.

Do Ábaco, tiramos os valores da espessura total do pavimento ( $H_m$ ) e da espessura total de pavimento sem a sub-base ( $H_{17}$ ), os valores encontrados foram:

Através dos coeficientes de equivalência estrutural dos componentes do pavimento e memória de cálculo do pavimento em anexo, determinamos os valores das espessuras das camadas, que são apresentadas abaixo:

Encontramos a espessura de 20,00cm para a camada sub-base e a espessura de 20,00 cm para a base.

## ESPECIFICAÇÕES

### 3. PAVIMENTAÇÃO

#### 3.1 Regularização do subleito

##### 3.1.1 Generalidades:

Esta especificação se aplica à regularização do subleito de área a pavimentar, com terraplanagem já concluída.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

Regularização e a operação destinada a conformar o leito do terreno, quando necessário, transversal e longitudinal indicado no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

### **3.1.2 Materiais**

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de material indicados no projeto, ter um diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76 mm, um Índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47-64, igual ou superior ao material considerado, no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa; e expansão inferior a 2%.

### **3.1.3 Equipamentos**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro-tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro vibratório;
- d) Grades de disco;

Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

### **3.1.4 Execução**

Toda a vegetação e material orgânico serão removidos. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20 cm. Seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros além dos 20 cm máximos previstos, serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem.

No caso de cortes em rocha, deverá ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado. Nestes casos, proceder-se-á a regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica seca, máxima obtida no ensaio DNER-ME 47-64, e teor de umidade deverá ser a umidade ótima de ensaio citado +/- 2%.

### **3.1.5 Controle Tecnológico**



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

- Ensaaios

- Serão precedidos

**a)** - Determinação da massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 200 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

**b)** - Ensaaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente método DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 500 m de pista.

### **3.2 Sub - base Estabilizada G granulometricamente**

#### **3.2.1 Generalidades**

Esta especificação se aplica à execução de sub-base granular, constituída de camadas de solos, misturas de solos e materiais britados, ou produtos totais de britagem.

#### **3.2.2 Materiais**

A sub-base será executada com materiais que preenchem os seguintes requisitos da faixa B:

**a)** - índice de grupo - IG igual a zero quando submetido aos ensaios de caracterização seguintes:

- DNIT-ME 080, DNIT-ME 122, DNIT-ME 082;

**b)** - A fração retida na peneira nº 10 no ensaio de granulométrica deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais;

**c)** - O índice de suporte Califórnia não deverá ser inferior a 20% ou de acordo com indicações do projeto e expansão máxima de 1,0% determinada através dos

ensaaios seguintes:

- Compactação DNIT-ME 129 (método B ou C), conforme indicação do projeto, índice de Suporte Califórnia DNER-ME 049 com a energia de compactação definida no projeto;

No caso de solos lateríticos caracterizados no projeto, pela relação molecular sílica/sesquióxido R menor ou igual a 2, os materiais submetidos aos ensaios acima poderão apresentar índice de grupo diferente de zero e expansão menor ou igual a 0,50 70, desde que o ensaio da expansibilidade (DNIT-ME 029) apresente um valor inferior a 10,0%.

#### **3.2.3 Equipamentos**



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da sub-base:

- a) Motoniveladora com escarificador;
- b) Carro-tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d) Trator agrícola de pneus equipado com grade de disco.

Além desses poderão ser usados outros equipamentos aceitos pela fiscalização.

### **3.2.4 Execução**

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais de sub-base serão explorados e preparados de acordo com as especificações complementares.

Quando houver necessidade de executar camadas de sub-base com espessura superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas excedendo a espessura de 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base será de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser no mínimo 100% do proctor intermediário, em relação à massa específica aparente seca máxima e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima de ensaio +/- 2%.

### **3.2.5 Controle Tecnológico e Ensaios**

Serão precedidos:

- a) Ensaios de massa específica aparente, "in situ" com espaçamento máximo de 200 m de pista em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, determinada pelo método DNIT-ME 092 e DNIT-ME 036, ou a critério da fiscalização;
- b) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação da camada, por cada 100 metros de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente, segundo os métodos DNIT-ME 052 ou DNIT-ME 088, ou a critério da fiscalização. A tolerância admitida para a umidade higroscópica será de mais ou menos 2,0% em torno da umidade ótima;
- c) Os cálculos do grau de compactação, GC maior ou igual a 100,0% serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtida no laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo; O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

### 3.2.6 Controle Geométrico e de Acabamento

Os serviços executados devem ser aceitos à luz dos controles geométricos e de acabamento, desde que atendidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima da cota para o eixo e bordos, de mais ou menos 0,03m, em relação às cotas do projeto;
- b) Variação máxima da largura para a plataforma, de 0,30m, não se admitindo variação para menos;
- c) O abaulamento transversal deve estar situado na faixa de mais ou menos 0,5% em relação ao definido no projeto, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água;
- d) O acabamento seja considerado satisfatório, com base em inspeção visual.

### 3.3 Base Estabilizada Granulometricamente

#### 3.3.1 Generalidades

Esta especificação se aplica à execução de bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos e materiais britados, ou produtos totais de britagem.

#### 3.3.2 Materiais

A base será executada com materiais que preenchem os seguintes requisitos enquadrados na faixa B:

- a) Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro a seguir:

TIPOS DE PENEIRAS	FAIXA 01				FAIXA 02	
	A	B	C	D	E	F
2"	100	100	-	-	-	-
1"	-	75-90	100	100	100	100
3/8"	30-65	40 -75	50-85	60 - 100	-	-
No 04	25-55	30-60	35-65	50-85	55 - 100	70 - 100
Nº 10	15 - 40	20-45	25-50	40 -70	40 - 100	55 - 100
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
Nº 200	2-8	5-20	5 - 15	10-25	6-20	8-25



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

- b)** A fração que passa na peneira no 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%, quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.
- c)** A percentagem do material que passa na peneira no 200 não deverá ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40;
- d)** O índice de suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5% determinados segundo o método do DNER-ME 49-64 e com a energia do método DNER-ME 48-64;
- e)** O agregado retido na peneira no 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles alongados ou achatados, isento de material vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetido ao ensaio Los Angeles, não deverá apresentar desgaste superior a 55%.

### **3.3.3 Equipamentos**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da base:

- a)** Moto niveladora com escarificador;
- b)** Carro-tanque distribuidor de água;
- c)** Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d)** Grade de discos.

Além desses poderão ser usados outros equipamentos aceitos pela fiscalização.

### **3.3.4 Execução**

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada na desejada, nas quantidades que permitam após compactação atingir a espessura projetada,

Os materiais de base serão explorados, preparados e de acordo com as especificações complementares.

Quando houver necessidade de executar camadas de base com espessuras superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas

excedendo a espessura de 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de base será de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser no mínimo 100% do proctor intermediário, em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima de ensaio +/- 2%.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

### **3.3.5 Controle**

- Controle Tecnológico;
- Ensaios.

Serão procedidos:

- a) Determinações de massa específica aparente, "in situ" com espaçamento máximo de 200 m de pista, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64, com espaçamento máximo de 500 m de pista);
- c) Ensaios de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 48-64, com espaçamento máximo de 1000 m de pista;
- d) Um ensaio de compactação, segundo método DNER-ME 48'64, para determinação da massa específica aparente, seca sendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo. O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.

### **3.3.6 Controle Geométrico e de Acabamento**

Os serviços executados devem ser aceitos à luz dos controles geométricos e de acabamento, desde que atendidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima da cota para o eixo e bordos, de mais ou menos 0,03m, em relação às cotas do projeto;
- b) Variação máxima da largura para a plataforma, de 0,30m, não se admitindo variação para menos;
- c) O abaulamento transversal deve estar situado na faixa de mais ou menos 0,5% em relação ao definido no projeto, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água;
- d) O acabamento seja considerado satisfatório, com base em inspeção visual.

## **3.4 Imprimação**

### **3.4.1 Generalidades**

Consiste na imprimação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um novo revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) - Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

**b)** - Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;

**c)** -Impermeabilizar a base.

### **3.4.2 Materiais**

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

Deve ser empregado asfalto diluído, tipo CM-30.

A taxa de aplicação é aquela que deve ser absorvida pela base em 24 horas,devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxa de

aplicação 1,3 kg/m<sup>2</sup>, aplicado em temperatura ambiente.

### **3.4.3 Equipamentos**

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá serexaminado pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sendoque não será dada a ordem para o início do serviço.

Para a varredura da superfície da base, usam-se de preferência, vassourasmecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O Jato dearcomprimido poderá também ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carro equipado com bombareguladora de pressão e sistemas completos do aquecimento, que permitam aaplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, comdispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamentodo ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetros, calibradores etermômetros, em locais de fácil observação e ainda de um espargidor manual paratratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O deposito de material betuminoso, quando necessário deve ser equipado comdispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo dorecipiente. O deposito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar aquantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

### **3.4.4 Execução**

Depois de perfeita conformação geométrica da base, proceder-se-á avarredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O materialbetuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixode 10<sup>a</sup> C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função de relação temperatura-viscosidade.

Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 60 segundos. Saybolt-Furol, para asfalto diluído.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, assim que a 1ª for permitida a sua abertura ao trânsito, será condicionado pelo comportamento da 1ª, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

### **3.4.5 Controle**

#### **3.4.5.1 Controle de Qualidade**

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

O controle constará de:

Para asfaltos diluídos:

- . 1 ensaio de viscosidade Saybolt - Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- . 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton;
- . 1 ensaio de destilação, para cada 100 ton.

#### **3.4.5.2 Controle de Temperatura**

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso, conforme citado anteriormente.

#### **A.4.5.3 Controle de Quantidade**

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor antes e depois da aplicação do material betuminoso, não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja feito por um dos modos seguintes:



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

a) coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade consumida.

### **3.5 Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante por Penetração Invertida.**

#### **3.5.1 Generalidades**

O tratamento superficial duplo, com capa Selante, por penetração invertida e um revestimento constituído de três aplicações alternadas de emulsão asfáltica, com

espessura de 2,5cm (dependendo a granulometria encontrada no agregado fornecido pela central de britagem).

A 1ª aplicação de emulsão é distribuída diretamente sobre a base imprimada, e sobre ela, faz-se a 1ª camada de agregados graúdos. Esta camada é comprimida e sobre ela, faz-se a 2ª aplicação de emulsão, após a penetração do ligante no agregado, preceder-se-á o recobrimento com uma camada de agregado médio, a qual depois de comprimida, recebe a 3ª aplicação do ligante, a seguir faz-se o espalhamento de agregados miúdos, completando-se a compressão final.

O tratamento deve ser executado sobre a base já imprimada e de acordo com os alinhamentos, greides e seção transversal projetados.

#### **3.5.2 Materiais**

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

#### **3.5.3 Materiais Betuminosos**

Deverá ser empregados de acordo com a carga de partícula do agregado, emulsões aniônicas de ruptura rápida, RR-2C a uma temperatura de 70°.

#### **3.5.4 Agregados**

Os agregados devem ser pedra britada. Somente um tipo de agregado será usado. Devem consistir de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de cobertura e torrões de argila.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40% quando não houver naregião materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com valorde desgaste até 50% ou de outro que utilizados anteriormente, tenham apresentado,comprovadamente, bom comportamento.

O Índice de forma não deve ser inferior a 0,5. Opcionalmente, poderá serdeterminada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

**I +g>6e**,Onde:

**I** - Maior dimensão de grãos;

**g** - Diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

**e** - Afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais podem ficarcontidos os grãos.

Não dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaiopoderá ser realizado, utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se aformula: **I+ 1,25g> 6**

Sendo que a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais ficamretidos os grãos.

A porcentagem de grãos e forma defeituosa não poderá ultrapassar 20%.

No caso de emprego de escória britada, deve ter uma massa especifica aparente igual ou superior a 1.100 Kg/m<sup>3</sup>.

A graduação dos agregados deve obedecer ao disposto no quadro a seguir:

PENEIRAS		1ª CAMADA % PASSANDO		2ª CAMADA % PASSANDO
POLEGADAS	MM	FAIXA A		FAIXA B
1"	25,4	100	-	-
¾"	19,1	90 - 100	-	-
1/2"	12,7	20-55	100	-
3/8"	9,5	0-15	85 - 100	100
Nº 04	4,8	0-5	10-30	85-100
No 10	2,0	-	0-10	10 - 40
Nº 200	0,074	0-2	0-2	0-2

### 3.5.5 Quantidade

As quantidades de agregados e de ligantes constantes do quadro seguinte, mas o valor exato a empregar será fixado após o conhecimento do material britado que será utilizado.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

**QUANTIDADES MEDIAS**

Agregados Kg/m <sup>2</sup>	Emulsão kg/m <sup>2</sup>
23,8 (Brita)	1,20 (CM30-Imprimagdo)
7,70 (Areia)	3,10 (RR-2C-Ligante)

Os materiais betuminosos serão adquiridos em Cuiabá, e a brita será adquirida na jazida Império, numa distância de 45km.

Quando for empregada escória britada, como agregado de cobertura, deverão ser consideradas as suas porosidades, na fixação da taxa de aplicação do material betuminoso.

### **3.5.6 Equipamentos**

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sendo que não será dada a ordem de serviço.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil

acesso, e ainda disporem de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

Os rolos compressores devem ser do tipo tandem ou de preferência pneumática, autopropulsores. Os rolos compressores tipo tandem devem ter uma carga, por centímetro de largura de roda não inferior a 25 Kg e não superior a 45 Kg.

Seu peso total não será superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos autopropulsores deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

Os distribuidores de agregados rebocáveis ou automotrizes devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixados no projeto.

### **3.5.7 Execução.**

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação durante os dias de chuva. O material betuminoso só deve ser aplicado quando a temperatura ambiente estiver acima de 10° C.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser determinada para cada tipo de emulsão asfáltica, em função de relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para o espalhamento.

Recomenda-se a aplicação da emulsão em uma temperatura que corresponda a viscosidade entre 25 - 100 segundos, Saybolt-Furol. Na ausência de



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

dados adequados de viscosidade-temperatura, sugerem-se os limites de temperatura de 24° C a 54° C, obtidos com base na faixa de viscosidade para emulsão.

Antes de se iniciar a 1ª aplicação da emulsão, a pista imprimada deverá ser cuidadosamente varrida.

A primeira aplicação de emulsão deverá ser feita de modo uniforme, pelo carro distribuidor, na quantidade e temperatura especificada. Nas juntas transversais,

deverá ser empregada uma faixa de papel, para evitar a superposição de banhos

adjacentes. Os pontos que não forem alcançados pela emulsão deverão ser completados com espalhamento manual.

Após a 1ª aplicação, o agregado especificado, deve ser uniformemente espalhado, na quantidade indicada no projeto. O espalhamento será realizado pelo equipamento especificado. Quando necessária para garantir uma cobertura uniforme, a distribuição poderá ser completada por processo manual adequado.

Excesso de agregado deve ser removido antes de compressão.

A seguir proceder-se-á a compressão do agregado no sentido longitudinal, começando pelo bordo e progredindo para o eixo nos trechos em tangente e, nas

curvas, a compressão progredirá sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto.

Cada passada será recoberta na vez subsequente de pelo menos a metade da largura do rolo. A compressão deve ser interrompida antes do aparecimento de sinais de esmagamento do agregado.

As 2ª e 3ª aplicações da emulsão deverão seguir a mesma sistemática preconizada anteriormente, para a primeira aplicação.

Após a segunda e terceira aplicação da emulsão, o agregado da segunda e terceira camada, será distribuído conforme citado anteriormente, para o acerto dessa camada aconselha-se o emprego da vassoura de arrasto. A compressão se fará até haver completo entrosamento das três camadas de agregado.

A rua só deverá ser aberta ao trânsito 24 horas após a compressão final da terceira camada de agregado. Quando houver necessidade de abertura ao trânsito, antes deste período a velocidade deverá ser controlada e mantida abaixo de 40 Km/h.

De 5 a 10 dias após a conclusão do revestimento, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

### **3.5.8 Controle**



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer as especificações em vigor.

### **3.5.9 Controle de Qualidade do Material Betuminoso.**

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

- Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar a obra;
- Ensaio de resíduos por evaporação para todo carregamento que chegar a obra;
- Ensaio de sedimentação para cada 100 t.

### **3.5.10 Controle de Qualidade dos Agregados**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- Duas análises granulométricas, para cada dia de trabalho;
- Ensaio de índice de forma para cada 900 m<sup>2</sup>;
- Ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- Ensaio de densidade para cada 900 m<sup>2</sup>;

### **3.5.11 Controle de Temperatura de Aplicação do Ligamento Betuminoso**

A temperatura de aplicação deve ser a especificada para o tipo de material betuminoso em uso.

### **3.5.12 Controle de Quantidade do Ligante Betuminoso**

O controle de quantidade do material betuminoso será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se as seguintes modalidades:

- a) - Coloca-se na pista uma bandeja, de peso e áreas conhecidas. Mediante uma pesagem, após a passagem dos carros distribuidores tem-se a quantidade de material betuminoso usado;
- b) - Utiliza-se uma régua de madeira, pintada e graduada tal que forneça diretamente, por diferença de altura do material betuminoso, no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

### **3.5.13 Controle de Quantidade e Uniformidade do Agregado**

Devem ser feitos para cada dia de operação pelo menos dois controles de quantidade de agregado aplicado. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipiente de peso e áreas conhecidas. Por simples



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

pesadas, após a passagem do carro distribuidor, ter-se-á a quantidade de agregados realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para o ensaio da granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

### **3.5.14 Controle de Uniformidade de Aplicação do Material Betuminoso**

Deve ser feita descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.

### **3.5.15 Controle Geométrico.**

O controle geométrico do tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas régua, uma de 1,00 m e outra de 3 m de comprimento colocadas em ângulos retos e paralelamente ao eixo da estrada respectivamente. A variação da superfície, entre os dois pontos quaisquer do contato não deve ser maior que 0,5 cm quando verificada com qualquer das duas régua.

## **4.0 MEIOS-FIOS E SARJETAS**

### **4.1 OBJETIVO**

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de meios-fios, sarjetas, em obras rodoviárias sob a jurisdição da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos.

### **4.2 DEFINIÇÃO**

O meio-fio, é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio. As sarjetas são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc. Os meios-fios, as sarjetas são assentados sobre um lastro de concreto de acordo com especificações de projeto.

### **4.3 MATERIAIS**

O concreto utilizado nas sarjetas deve atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3). O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

asseguíntes resistências características: - meios-fios pré-moldados, sarjetas moldadosno local: fck 20 MPa; - lastro de concreto. fck 15 Mpa.

#### **4.4 EQUIPAMENTOS**

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado eaprovadopela fiscalização. Os equipamentos básicos necessários aos serviços deassentamento de meios-fios e execução de sarjetas compreendem: - caminhãobasculante; - caminhão de carroceria fixa; - betoneira ou caminhão-betoneira; - pá carregadeira;- compactador portátil, manual ou mecânico; - ferramentas manuais, pá, enxada etc.

#### **4.5 EXECUÇÃO**

Os meios-fios e sarjetas devem obedecer às dimensões representadas noprojeto. Os meios-fios devem ser executados no local da obra, as quais devem sercompletamente adensados e, devidamente curadas.

Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas devem possuirresistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeirarevestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formasmetálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas, o terreno de fundação deveestar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadase, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substânciasorgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidadeexcessiva. Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais oumenos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio deProctor intermediário.

Não e permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundaçãopara o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado olastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensõesespecificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo anão deixar vazios.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por

meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

## **4.6 CONTROLE**

### **4.6.1 Materiais**

O controle do material deve ser executado através dos seguintes procedimentos: **a)** Determinar a resistência à compressão do concreto utilizado nas sarjetas em corpos de prova cilíndricos, de acordo com a NBR S73g(a);

**b)** para um lote de 10 unidades de cada 300 peças de meio-fio, destacadas aleatoriamente, devem ser feitas as seguintes verificações: - verificação da forma, presença de materiais de desintegração e condições das arestas; - verificação das dimensões das guias pré-moldadas.

### **4.6.2 Geometria e Acabamento**

O controle da geometria deve ser executado através dos seguintes procedimentos:

- nivelamento do fundo da vala para execução dos meios-fios e sarjetas de 5 m em 5 m;
- nivelamento dos meios-fios, sarjetas de 5 m em 5 m;
- medidas da largura das sarjetas de 5 m e 5 m;
- alinhamento do meio-fio de 5 m e 5 m e entre eles com fio de arame, nos trechos retos;

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

## **5 ACEITAÇÃO**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

### **5.1 Materiais**

Os lotes de meio-fio pré-moldados são recebidos e aceitos desde queacompanhados de certificado de qualidade. O concreto utilizado nas sarjetas são aceitos desde que possuam resistência a compressão característica maior ou igual a20 MPa.

### **5.2 Geometria e Acabamento**

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- a)** a variação admitida do nivelamento do fundo das valas é de +/- 2 cm, em relação a de projeto;
- b)** a variação admitida da largura do fundo das valas é de +/- 0,5 cm, em relação a de projeto;
- c)** a tolerância para alinhamento é de +/- 0,5 cm em qualquer ponto.
- d)** quanto à espessura e cotas do revestimento em concreto;
- e)** na inspeção visual, o acabamento seja julgado satisfatório.

## **6 CONTROLE AMBIENTAL**

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução meios-fios, sarjetas:

- a)** deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b)** o material descartado deve ser removido para local apropriado, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzidos aos cursos d'água;
- c)** é proibido o lançamento da água de lavagem dos caminhões betoneiras na drenagem superficial e em corpos d'água. A lavagem deve ser executada em locais definidos e aprovados pela fiscalização;



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

d) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.



ROBSON DARCIO SOUSA  
ENGº CIVIL  
CREA - 120.263.916-0

## MEMORIAL DESCRITIVO

## PROJETO DE DRENAGEM MUNICÍPIO DE CLÁUDIA/MT



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

## **DRENAGEM**

### **1. APRESENTAÇÃO**

Este projeto refere-se à micro drenagem de águas pluviais, com **3.027,00** metros de rede no município de Cláudia-MT. Tem a finalidade de captação e condução das águas pluviais para controle dos processos de erosão na área entorno das ruas a serem trabalhadas neste projeto e minimizando os impactos ambientais na região urbanizada.

### **2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ELABORAÇÃO DO PROJETO**

#### **2.1. Estudos topográficos**

Com base no projeto topográfico, ou seja, levantamento planialtimétrico da área a ser drenada, é realizada a delimitação das áreas de contribuição identificando o sentido do fluxo das águas superficiais e determina-se o melhor traçado das galerias.

#### **2.2. Precipitações**

Os dados das precipitações são fundamentais para o dimensionamento de galerias para drenagem urbana. Estes devem ser locais, ou seja, representar a região onde vai ser executada a drenagem.

No Brasil, dados às suas condições climáticas, as precipitações mais importantes são as chuvas. As observações sistemáticas da ocorrência de chuvas concluem pela extrema variação das quantidades precipitadas anualmente, tanto em locais diferentes, mesmo que próximos, como no mesmo local em anos diferentes, não sendo detectados sinais de



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

ocorrência cíclicas dos fenômenos. Daí a importância da realização de medições sistemáticas, para chegar a valores médios significativos.

### 2.3. Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial (RUNOFF)

No Método Racional o valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia será determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

**Tabela 1, Coeficiente de escoamento superficial (runoff) - "C"**

<i>Tipologia da área de drenagem</i>	<i>Coeficiente de escoamento superficial</i>
<b>Áreas Comerciais</b>	0,70 - 0,95
áreas centrais	0,70 - 0,95
áreas de bairros	0,50 - 0,70
<b>Áreas Residenciais</b>	
residenciais isoladas	0,35 - 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 - 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 - 0,75
áreas com lotes de 2.000 m <sup>2</sup> ou maiores	0,30 - 0,45
áreas suburbanas	0,25 - 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 - 0,70
<b>Áreas Industriais</b>	
área com ocupação esparsa	0,50 - 0,80
área com ocupação densa	0,60 - 0,90
<b>Superfícies</b>	
asfalto	0,70 - 0,95
concreto	0,80 - 0,95
blocket	0,70 - 0,89
paralelepípedo	0,58 - 0,81
telhado	0,75 - 0,95
solo compactado	0,59 - 0,79
<b>Áreas sem melhoramentos ou naturais</b>	
solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10-0,15



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 - 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 - 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 - 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 - 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < S < 7%	0,18 - 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,35
florestas com declividade < 5%	0,25 - 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 - 0,35
florestas com declividade > 10%	0,45 - 0,50
capoeira ou pasto com declividade < 5%	0,25 - 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 - 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 - 0,42

Esta tabela relaciona as zonas urbanas (residencial, comercial, industrial e áreas verdes) com o grau de impermeabilização, sendo bem objetiva e prática para adoção de um coeficiente representativo.

#### 2.4. Intensidade pluviométrica:

A intensidade pluviométrica indica a relação altura/duração da chuva, observando-se que altas intensidades correspondem a curtas durações.

$$i = a \cdot T_r^n / (t_c + b)^m$$

Onde:

$T_r$  (período de retorno) = 10 anos (áreas residenciais);

$t_c$  (tempo de concentração) = 10 minutos para bocas de lobo;

$a$ ,  $b$ ,  $n$ ,  $m$  = fatores locais.

Para galeria o  $t_c$  é calculado pela seguinte fórmula:

$$t_c = t_{\text{acesso}} + t_{\text{galeria}}$$

$$t_{\text{acesso}} = 10 \text{ minutos};$$

$$t_{\text{galeria}} = [ L / (60 \times V) ] \text{ (minutos)}$$

Onde:

$L$  = comprimento do trecho considerado;



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

V = velocidade do fluxo (m/s).

### 2.5. Área de contribuição

A área de contribuição é delimitada para cada trecho observando atendimento natural de escoamento através do levantamento planialtimétrico, e para o dimensionamento das galerias. Essa é considerada sempre a montante de cada trecho.

### 2.6. Vazão de contribuição

As vazões de contribuição são obtidas através do método racional, com a seguinte fórmula:

$$Q = 0,0028 \times c \times i \times A \text{ (para bacias até } 4\text{km}^2\text{)}$$

Onde:

c = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade de precipitação (m/s);

A = área de contribuição (m<sup>2</sup>)

### 2.7. Metodologia de cálculo

As sarjetas, valetas e canaletas deverão ser dimensionadas com o emprego da equação de Manning; as sarjetas em concreto, com seções triangulares e  $Z \geq 10$  deverão ser dimensionadas a partir da fórmula de Manning modificada por Lizard, apresentada abaixo:

$$Q = 0,375 (Z/\eta) S^{1/2} Y^{8/3}$$

onde:

Q = descarga teórica, em m<sup>3</sup>/s;

Z = inverso da declividade transversal

S = declividade longitudinal, em m/m;

Y = lâmina d'água, em m;

$\eta$  = coeficiente de rugosidade.

## 3. DIMENSIONAMENTO

Conforme dados fornecidos pela prefeitura, os parâmetros para o dimensionamento das galerias são os seguintes:



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

- a) Precipitações cujo período crítico vai de novembro a março com precipitação anual de aproximadamente de 2.508 mm/ano;
- b) Área de contribuição localizada em uma zona urbana de características mista (residencial e comercial);
- c) Intensidade pluviométrica para um tempo de retorno igual 12 anos e tempo de duração igual 5 minutos de 92,00 mm/h.

Com base nos parâmetros descritos e objetivando um funcionamento adequado do sistema de drenagem, foram adotados:

- a) Coeficiente de runoff ( $c=0,70$ ). Considerando a tendência de crescimento urbano que provocará uma taxa de impermeabilização maior deste local.
- b) Bocas de lobo construídas em alvenaria com tampa de concreto e grelha de aço removível, como indica os projetos anexos.
- c) Considerando a falta de uma equação de intensidade de chuva, os tempos de acesso para as galerias foram considerados iguais aos tempos de acesso das bocas de lobo, cujo valor é de 5 minutos. Isso eleva a segurança do sistema, já que a intensidade pluviométrica é inversamente proporcional ao tempo de concentração.

#### **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

##### **4.1. Locação das tubulações**

Deverão obedecer às cotas, devendo ainda contar com amarrações e pontos auxiliares.

##### **4.2. Escavações das valas**

Especificações:

- A escavação das valas deverá obedecer à locação de acordo com o projeto de drenagem;
- A profundidade deverá obedecer às cotas de projeto;
- As valas deverão ser escavadas 10 cm abaixo da cota inferior das tubulações para que possa ser executado o berço drenante;
- A largura da vala deverá ter o diâmetro da tubulação mais 80 cm;
- O material a ser escavado será classificado em: material de 1ª categoria (argila mole, areia, etc); material de 2ª categoria (material que se encontra compactado, arenito ou material em lama escavado abaixo do lençol freático, cascalho, etc); material de 3ª categoria (rocha em geral onde exista a necessidade de explosivos para a escavação).



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

## **5. MEMORIAL DESCRITIVO**

### **5.1 Definições**

- a) Travessias das vias públicas: Servem para transferir as águas captadas de uma borda para outra da pista;
- b) Condutores: Servem como meio de transporte para transferir as águas pluviais para pontos pré-determinados constituindo uma rede de drenagem, com função hierárquica bem definida, até atingir o coletor principal junto ao talvegue;
- c) Poços de Visita: São unidades que permitem a vistoria e manutenção do sistema;
- d) Caixas de ligação: São dispositivos cuja função é permitir a união de mais de uma tubulação de mesmo diâmetro ou de diâmetros diferentes;
- e) Poços de queda: Unidades intermediárias para adequação das declividades da tubulação e do terreno, sempre que necessário;
- f) Dissipadores de energia: Para reduzir o efeito erosivo da ação da corrente atuando a grandes velocidades sobre o solo.

### **5.2. Projetos**

Os projetos foram elaborados de acordo com os dados locais (topografia, precipitações e ocupação do solo).

### **5.3 Sinalização e segurança**

Os sistemas de sinalização serão de responsabilidade da empresa executora, cabendo a ela a segurança de seus operários e terceiros.

As valas abertas deverão ser sinalizadas com cavaletes pintados de amarelo e preto, presentes em todas as vias que tenham acesso à vala. Em final de expediente as valas abertas deverão ser sinalizadas em toda a sua extensão.

Fica a cargo da executora toda a responsabilidade na segurança das operações de máquinas, equipamentos, ferramentas e qualquer outra atividade da obra.

### **5.4. Tubulações**

A tubulação utilizada deverá seguir os diâmetros especificados nos projetos. Os tubos deverão ser pré-fabricados do tipo ponta e bolsa e apresentar fck maior ou igual a 15 MPa, conforme a NBR 9793/87.

Especificações para fabricação dos tubos:

- A brita deverá ser homogênea, livre de matéria orgânica, torrões ou qualquer material estranho à sua matéria-prima;



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

**GABINETE DO PREFEITO**

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

- A areia deverá ter granulometria média ou grossa, livre de matéria orgânica, argila ou qualquer outro material estranho;
- O cimento utilizado deve ser armazenado em local seco eventilado, livre de infiltrações e sobre um estrado de madeira;
- O concreto não pode ser utilizado após o término da pega.

### **5.5. Abertura de valas**

A empresa contratada deverá ter no seu quadro de funcionários um encanador para eventuais rompimentos das tubulações. Os concertos que porventura vierem a ocorrer nas tubulações deverão ser executados segundo padrão da concessionária local e será de inteira responsabilidade da empresa contratada. As valas serão abertas obedecendo rigorosamente às cotas existentes no projeto planialtimétrico. As alturas de cortes deverão estar escritas em estacas ao longo da vala para que possa minimizar o erro na escavação.

Deverão ser verificados na obra os elementos de sinalização em todo o término e início de jornada de trabalho diária, havendo cavalete ou placa de sinalização danificada ou ausente, estes deverão ser reconstituídos imediatamente.

O berço de areia deverá ter espessura média de 10 cm, obedecer às cotas de projeto, e preencher totalmente o fundo da vala.

### **5.6. Assentamento da tubulação**

Os tubos deverão ser assentados em perfeito alinhamento, respeitando a locação e inclinação de projeto. As juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia (traço 1:3), interna e externamente.

### **5.7. Reaterro das valas**

O reaterro será executado com o mesmo material da escavação, observando a necessidade de correção da umidade. Após o preenchimento da vala até a superfície superior do tubo e posterior compactação, as próximas camadas deverão ter 20 cm no máximo. Para efetuar a compactação deve ser utilizado compactador mecânico de no mínimo 300 kg.

### **5.8. Caixas de captação (bocas de lobo)**

Devem ser executadas conforme projeto anexo. Suas paredes serão constituídas de tijolos maciços bem queimados assentados com argamassa mista no traço 1:2:8 (cimento, cal hidratada e areia) e revestidas internamente com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia) na espessura de 2,5 cm. Os fundos das caixas serão constituídos de uma laje de concreto apilado no traço 1:2:4 (cimento,



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

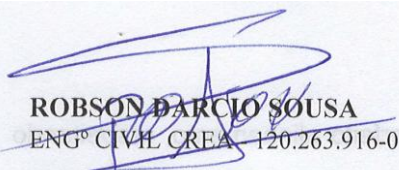
GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

areia e brita). As tampas devem ser de concreto armado commalha de aço para resistir aos esforços de utilização.

### LIMPEZA DA OBRA

A obra deverá ser entregue limpa, livre de entulhos originados da sua execução. A obra será recebida pelo órgão fiscalizador podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumpridas nos projetos ou neste memorial.



ROBSON DARCIO SOUSA  
ENGº CIVIL CREA - 120.263.916-0

### II - Orçamento Total do Custo das Obras:

PRISMA ENGENHARIA		ESTADO DE MATO GROSSO PREFEITURA MUNICIPAL DE CLAUDIA		
Obra:	Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais		TABELA:	BDI:
Local:	DIVERSAS - PERIMETRO URBANO	DATA:	SINAPI Novembro 2018	
PROPR:	PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA	Janeiro/	ANP-Novembro/2018	20,70%
AREAS:	41.980,48	2019	(não desonerado)	
ORÇAMENTO DA OBRA				
ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR ITEM	%	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	32.567,75	0,67	
2	ADMINISTRAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA	230.672,18	4,73	
3	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS			
3.1	Serviços Preliminares	3.299,43	0,07	
3.2	Movimento de Terra	238.172,96	4,89	
3.3	Fornecimento e Assentamento de Tubos	775.193,61	15,90	
3.4	Elementos Auxiliares	159.528,75	3,27	
3.5	Sinalização	2.315,55	0,05	
4	PAVIMENTAÇÃO EM TSD			
4.1	Terraplenagem	191.555,26	3,93	
4.2	Pavimentação	2.296.434,48	47,11	
4.3	Calçadas	824.672,15	16,92	
4.4	Sinalização Viária - Horizontal e Vertical	110.275,99	2,26	
4.5	Identificação de Vias	10.296,96	0,21	



ESTADO DE MATO GROSSO  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA**

GABINETE DO PREFEITO

Cnpj: 01.310.499/0001-04 - Email: gabinete@claudia.mt.gov.br  
Av. Gaspar Dutra, s/n - Cep: 78540-000 - Fone: (0xx66) 3546-3100 - Cláudia/MT

	<b>TOTAL</b>	<b>4.874.985,17</b>	<b>100,00</b>
--	--------------	---------------------	---------------

**III - Determinação da Parcela do Custo das Obras a ser ressarcida pela Contribuição:**

A parcela do custo das obras a ser ressarcida pela Contribuição de Melhoria será de 60% (sessenta por cento).

**IV - Delimitação da zona beneficiada:**

Bairro Rotary Internacional.

**V - Determinação do Fator de Absorção do Benefício da Valorização para toda a zona:**

O Fator de Absorção do benefício da valorização imobiliária para a zona beneficiada pelas obras públicas será de 0,00 (zero) a 1,00 (um inteiro), ou seja, até uma vez, o valor do custo total da obra, limitado à valorização individualizada de cada imóvel.

**ALTAMIR KÜRTE**

Prefeito Municipal