



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

Lei nº 970/2022

(art. 82-I, Lei nº 5.172/1966)

OBRA: TERRAPLANAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, MEIO FIO E SARJETAS, SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL, CALÇADAS, ACESSIBILIDADE E URBANIZAÇÃO, NA AVENIDA PROF. JOSE DE CASTRO DORIA.

TRECHO: Avenida Zenóbio da Costa (atual Avenida dos Pioneiros) sentido Avenida Marechal Cândido Rondon - Rotatória P4, da Castanheira), da Estaca 13 + 8,0 m à Estaca 26 + 16,0 m, com área total de 4.425,16 m²

I - Memorial Descritivo do Projeto:

1. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Neste projeto foi utilizado o Método de Dimensionamento do DNIT, que é o Método proposto e elaborado pelo Eng. Murilo Lopes de Souza.

Em resumo, o método tem bases nos ensaios de CBR e índice de Grupo do subleito, e nos estudos de tráfego e dados correspondentes aos coeficientes de equivalência estrutura l.

1.1. Estudos do Subleito

Foram feitas várias análises referentes a caracterização do solo local e de determinação do CBR do subleito, em setores distintos da área urbana, sendo no **SETOR NORTE LADO LESTE, um total de 20,0 furos, com a média de CBR = 19,50; no SETOR SUL LADO LESTE, um total de 17,0 furos, com a média de CBR = 15,70 e no SETOR SUL LADO OESTE, um total de 20,0 furos, com a média de CBR = 18,60;** com isso totalizando 57 furos.

Para a área de abrangência do projeto (Avenida José de Castro Dória) o valor definido foi a média dos furos realizados nos setores sul leste e oeste, ou seja o valor de **CBR = (15,70 + 18,60)/2 = 17,15%.**

Diante disso foi calculado o índice de Suporte - IS em função de dois outros índices derivados, respectivamente, do CBR e do índice de Grupo - IG; o IS é igual à 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 - pág. 467 - Wlastermiller de Senço (Manual de Técnicas de Pavimentação Vol 1).



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 IS calculado foi de 17,15; o que atende as exigências citadas anteriormente, ou seja, o índice de Suporte tem que ser no máximo o valor do CBR calculado em campo.

No item 10 deste relatório são apresentados os estudos e os ensaios de campo do laboratório de solos, referentes ao subleito existente, bem como os das Jazidas de sub-base (DEMA) e base (ZUMBI), as quais serão utilizadas nas camadas de pavimentação.

1.2. 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:

$N = 365 \times Vm \times P \times (FC) \times (FE) \times (FR)$; sendo que FC x FE é igual ao fator de veículo - FV

Vm = 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.

1.2.1 - Determinação 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 (**V0**) igual a 100 veículos / dia. Sabendo que o período de projeto (**p**) é de 10 anos, calculamos o tráfego total:

$$V_{total} = 365 \times V1 \times \left\{ \left[\frac{1 + t \div 100}{100} \right]^p - 1 \right\} \div (t \div 100)$$

Onde **V1** é: $V1 = V0 \times (1 + t \div 100)^t$

Portanto, o valor calculado para o tráfego total é de $4,8 \times 10^5$ no sentido dominante, daí teremos $Vm = Vt / 2 = 2,40 \times 10^5$ veículos no ano médio do projeto.



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

1.2.2- Determinação dos fatores de carga, eixo e veículo

Para a determinação desses fatores, apresentamos na sequência a tabela dos dados de tráfego correlacionado 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	3	2,0	3,0	6,0
13,5	3	1,0	20,0	20,0
15	3	1,0	40,0	40,0
EIXO TANDEM (TON)				
17	3	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 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 $FV = FC \times FE = 1,558$.

1.2.3 - Cálculo do valor do número "N"

O valor do número N será conforme a equação apresentada:

$$N = 2,4 \times 10^5 \times 1,0 \times 1,558 = 3,7 \times 10^5 \text{ operações equivalentes.}$$

1.3. 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.



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

Admitimos que todos os materiais que irão compor o pavimento possuam o mesmo coeficiente estrutural e de valor unitário, ou seja, Kbase, Ksub-base, K subleito e K revestimento iguais a 1,00.

Do Ábaco, tiramos os valores da espessura total do pavimento (Hm) e da espessura total de pavimento sem a sub-base (H20), os valores encontrados foram: Hm = 32,0 cm e H20 = 22,0 cm.

Os coeficientes de equivalência estrutural dos componentes do pavimento são os mostrados a seguir:

1. Base granular e sub-base granular - Kbase/Ksub-base = 1,00;
2. Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante - Ktsd = 1,20.

As espessuras são definidas por códigos, a base é B, a sub-base é h20 e o revestimento é R.

As equações que definiram as camadas foram as seguintes:

$$R \times Ktsd + B \times Kbase \geq H20;$$

$$R \times Ktsd + B \times Kbase + h20 \times Ksub-base \geq Hm;$$

Das equações acima, determinamos os valores das espessuras das camadas, que são apresentadas abaixo:

$$\text{Base - B} = 19,0 \text{ cm};$$

$$\text{Sub-base - h20} = 10,0 \text{ cm};$$

Neste projeto, consideraremos os valores das espessuras da base e da sub-base iguais a 15,0 cm, portanto, a espessura total de nosso pavimento será de 30,0 cm.

2. ESPECIFICAÇÕES

2.1 - NORMAS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A - PAVIMENTAÇÃO

A.1 - Regularização do subleito

A.1.1 - Generalidades:

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

Regularização é 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.

A.1.2 - Materiais

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito.



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.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)** - Trator agrícola de pneus equipado com grade de disco.

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

A.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 para o subleito, preceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 15,0 cm. Seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

No caso de aterro superior a 15,0 cm será executado de acordo com as especificações de terraplanagem.

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

A.1.5 - Controle Tecnológico

- Ensaios

- 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)** - Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente método DNIT-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 500 m de pista.
- c)** - Provas de carga com caminhões carregados.

A.2 - Sub-base Estabilizada Granulometricamente

A.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.



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

As sub-bases constituídas de solo e material britado são comumente designadas de "solo-brita", e as constituídas exclusivamente de produtos de britagem são denominadas sub-bases de brita granulada.

A.2.2 - Materiais

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

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 granulometria 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 ensaios 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 0,5%, desde que o ensaio da expansibilidade (DNIT-ME 029) apresente um valor inferior a 10,0%.

A.2.3 - Equipamentos

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.

A.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.



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

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%, em relação à massa específica aparente seca máxima e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima de ensaio +/- 2%.

A.2.5 - Controle Tecnológico e Ensaio

Serão precedidos:

- a)** Ensaio 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, para 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.

A.3 - Base Estabilizada Granulometricamente

A.3.1 - Generalidades

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

As bases constituídas de solo e material britado são comumente designadas de "solo-brita", e as constituídas exclusivamente de produtos de britagem, bases de brita granulada.

A.3.2 - Materiais

A base será executada com materiais que preenchem os seguintes requisitos:



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) 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

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 DNIT-ME 49-64 e com a energia do método DNIT-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%.

A.3.3 - Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da 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.

A.3.4 - Execução

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais



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

importados, realizadas na pista, devidamente preparada, na largura 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 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 base será de 10 cm, após a compactação.

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

A.3.5 - Controle Tecnológico e Ensaio:

Serão precedidos:

- 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, ou a critério da fiscalização;
- b)** Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos DNIT-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64, com espaçamento máximo de 500 m de pista, ou a critério da fiscalização;
- c)** Ensaio de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNIT-ME 48-64, com espaçamento máximo de 1000 m de pista, ou a critério da fiscalização;
- d)** Um ensaio de compactação, segundo método DNIT-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, ou a critério da fiscalização.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.

A.4 - imprimação

A.4.1 - Generalidades

Consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de uma nova capa asfáltica, 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 a capa asfáltica;
- c)** Impermeabilizar a base.
 - . 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton, ou a critério da fiscalização;
 - . 1 ensaio de destilação, para cada 100 ton, ou a critério da fiscalização.

A.4.2 - Materiais

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

Pode 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. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

A.4.3 - Equipamentos

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

Para a varredura da superfície da base, usam-se de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação.

O jato de ar comprimido poderá, também ser usado.

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

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

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

O depósito de material betuminoso, quando necessário deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A.4.4 - Execução

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



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

Aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme.

O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente.

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 inicial e final 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.

A.4.5 - Controle

A.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, ou a critério da fiscalização;
- . 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton, ou a critério da fiscalização;
- . 1 ensaio de destilação, para cada 100 ton, ou a critério da fiscalização;

A.4.5.2 - Controle de Temperatura

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

A.4.5.3 - Controle de Quantidade.



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

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:

- 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.

A.5 - Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante por Penetração invertida.

A.5.1 - Generalidades

O tratamento superficial duplo, com capa selante, por penetração invertida é um revestimento constituído de três aplicações alternadas de emulsão asfáltica.

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 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.

A.5.2 - Materiais

Todos os materiais devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT.

A.5.3 - Materiais Betuminosos

Poderão ser empregados de acordo com a carga de partícula do agregado, emulsões catiônicas de ruptura rápida, tipo RR-1C e RR-2C ou emulsões aniônicas de ruptura rápida, tipos RR-1K e RR-2K.

A.5.4 - Agregados

Os agregados devem ser provenientes de britagem, somente um tipo de agregado será usado. Devem consistir de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de cobertura e torrões de argila.

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40% quando não houver na região materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com



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

valor de 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 ser determinada a porcentagem de partículas de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$I + g > 6$ e, onde:

I - Maior dimensão de partículas;

g - Diâmetro mínimo do anel, através do qual a partícula pode passar;

e - Afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais podem ficar contidas as partículas.

Não dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado, utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a fórmula:

$I + 1,25g > 6$

Sendo que a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais ficam retidas as partículas.

A porcentagem de partículas de forma defeituosa não poderá ultrapassar 20%.

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	-	-
3/4"	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

A.5.5 - Quantidade

As quantidades de agregados e de ligantes betuminosos poderão ser as constantes do quadro seguinte, mas o valor exato a empregar será fixado após o conhecimento do material britado que será utilizado e definido o mosaico pelo laboratório tecnológico.

APLICAÇÃO	QUANTIDADES MÉDIAS	
	Agregados Kg/m ²	Emulsão/m ²
1ª Camada	18,0 - 23,0	1,20 - 1,40



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

2ª Camada	10,0 - 13,0	1,10 - 1,30
3ª Camada	8,0 - 11,0	0,90 - 1,10

A.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, caso contrário não será emitida a ordem de início de serviço.

Os carros distribuidores do material betuminoso 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 pneumáticos e 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.

O distribuidor de agregados rebocável ou automotriz devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixados no projeto.

A.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 à viscosidade entre 25 - 100 segundos, Saybolt-Furol. Na ausência de 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.



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

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 necessário 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.

A.5.8 - Controle

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

A.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, ou a critério da fiscalização;
- Ensaio de resíduos por evaporação para todo carregamento que chegar a obra, ou a critério da fiscalização;
- Ensaio de sedimentação para cada L00 t, ou a critério da 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

A.5.10 - Controle de Qualidade dos Agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- Duas análises granulométricas, para cada dia de trabalho, ou a critério da fiscalização;
- Ensaio de índice de forma para cada 900 m³, ou a critério da fiscalização;
- Ensaio de desgaste Los Angeles, sendo 01 por mês, ou quando houver variação da natureza do material, ou a critério da fiscalização;
- Ensaio de densidade para cada 900 m³, ou a critério da fiscalização;

A.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.

A.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.

A.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, ou a critério da fiscalização. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipiente de peso e áreas conhecidas. Por simples pesadas, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de agregados realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para o ensaio da granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

A.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, ou a critério da fiscalização. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria, quando o carro distribuidor estiver



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

dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.

A.5.15 - Controle Geométrico

O controle geométrico do tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00 m e outra de 3,00 m de comprimento colocadas em ângulos retos e paralelamente ao eixo da estrada respectivamente, ou a critério da fiscalização. 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 réguas.



MEMORIAL DESCRITIVO DA DRENAGEM

DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS

VERIFICAÇÃO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA DE SARJETAS

PARÂMETROS HIDROLÓGICOS

1. Parâmetros Hidrológicos usados em Drenagem de Áreas Urbanizadas:

Por drenagem de áreas urbanizadas entende-se a interceptação e/ou captação dos escoamentos superficiais de áreas urbanas desprovidas de infraestrutura para drenagem.

1.1. Área de drenagem (A):

A área objeto dos estudos será delimitada pelo método do "diagrama de telhado" quando as áreas contíguas forem parceladas.

Será delimitada segundo a geomorfologia (espigões) dos terrenos contíguos quando estes não forem parcelados.

1.2. Período de Recorrência (T)

Para este estudo admitimos $T = 15$ anos.

1.3. Tempo de Concentração (t_c)



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 parâmetro "tempo de concentração" das áreas a serem drenadas deve ser calculado com base em procedimentos diferenciados conforme as características da ocupação do solo, assim devem ser aplicados, neste caso, dois procedimentos abaixo descritos:

Para áreas de drenagem de até 5,00 km² e com características naturais (sem parcelamentos), e para loteamentos com sistema viário definido, o tempo de concentração deve ser calculado pelas fórmulas de *Kirpich* e do *California Culverts Practice*.

$$\text{Fórmula de Kirpich: } t_c = 3,989 \times L^{0,77} \times S^{-0,385}$$

Sendo:

- t_c** = tempo de concentração, em mín;
- t** = comprimento do talvegue, em km;
- S** = declividade do talvegue, em m/m;

Fórmula do *California Culverts Practice*:

É a fórmula de *Kirpich*, em que **S** é substituído por : $r \frac{L}{H}$.

$$t_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Sendo:

- T_c** = tempo de concentração, em mín;
- L** = comprimento do talvegue, em km;
- H** = diferença entre as cotas da seção de saída e o ponto mais a montante da bacia, em metros;

1.4. Duração da chuva de projeto (D):

A duração (D) da chuva de projeto deve igualar ao tempo de concentração (t_c).

1.5. intensidade da chuva de projeto (I):

Método das Isozonas

A necessidade do conhecimento das alturas de precipitação para tempos de duração inferior a 24 horas e a baixa densidade de postos pluviográficos que possam proporcionar estes dados obriga a extrapolar-se destes postos distantes até o local de projetos.



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 Método das Isozonas desenvolvido para o Brasil pelo Engenheiro José Jaime Taborga Torrico, correlaciona os dados de postos pluviográficos, os mesmos utilizados por Otto Pfafstetter em Chuvas Intensas no Brasil.

Esta correlação permite, de maneira simples a dedução de precipitação para os tempos de concentração necessários, inferiores a 24 horas.

Em nosso estudo, a isozona utilizada foi a isozona E, e o mapa apresentado a seguir determina as porcentagens correspondentes a cada tempo de recorrência.

Através deste método, apresentamos os gráficos contendo as relações entre alturas de chuva, tempo de duração e tempo de recorrência, bem como entre a intensidade, frequência e duração.

A Correlação de chuvas de 24 horas / 1 dia foi feita pelo coeficiente (1,14), a saber:

TR	PRECIPITAÇÃO	
ANOS	1 DIA	24 HORAS
5	155,541	177,316
10	184,637	210,486
15	200,894	229,019
25	221,430	252,430
50	248,724	283,545

MÉTODO DAS ISOZONAS

ISOZONAS "E"

DURAÇÃO	1H / 24Hs					6' / 24Hs
TR (ANOS)	5	10	15	25	50	5-50
PORCENTAGEM	44,0	43,6	43,3	43,0	42,6	12,6

ALTURAS DE CHUVAS (mm)

DURAÇÃO	TR (ANOS)				
	5	10	15	25	50
24 Horas	177,316	210,486	229,019	252,430	283,545
1 Hora	78,01	91,77	99,16	108,54	120,79
6 Minutos	22,34	26,52	29,85	31,80	35,72

A seguir são apresentados o Mapa do Brasil com as Isozonas de igual relação e o gráfico de altura-frequência-duração que determina as alturas de chuva, em função dos tempos de concentração.



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

TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS													
ZONA	1 HORA / 24 HORAS CHUVA										6 min 24 h CHUVA		
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5,50	100	
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3	
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5	
C	40,1	39,7	39,6	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8	
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0	
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2	
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4	
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7	
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,9	46,3	44,8	16,7	14,9	

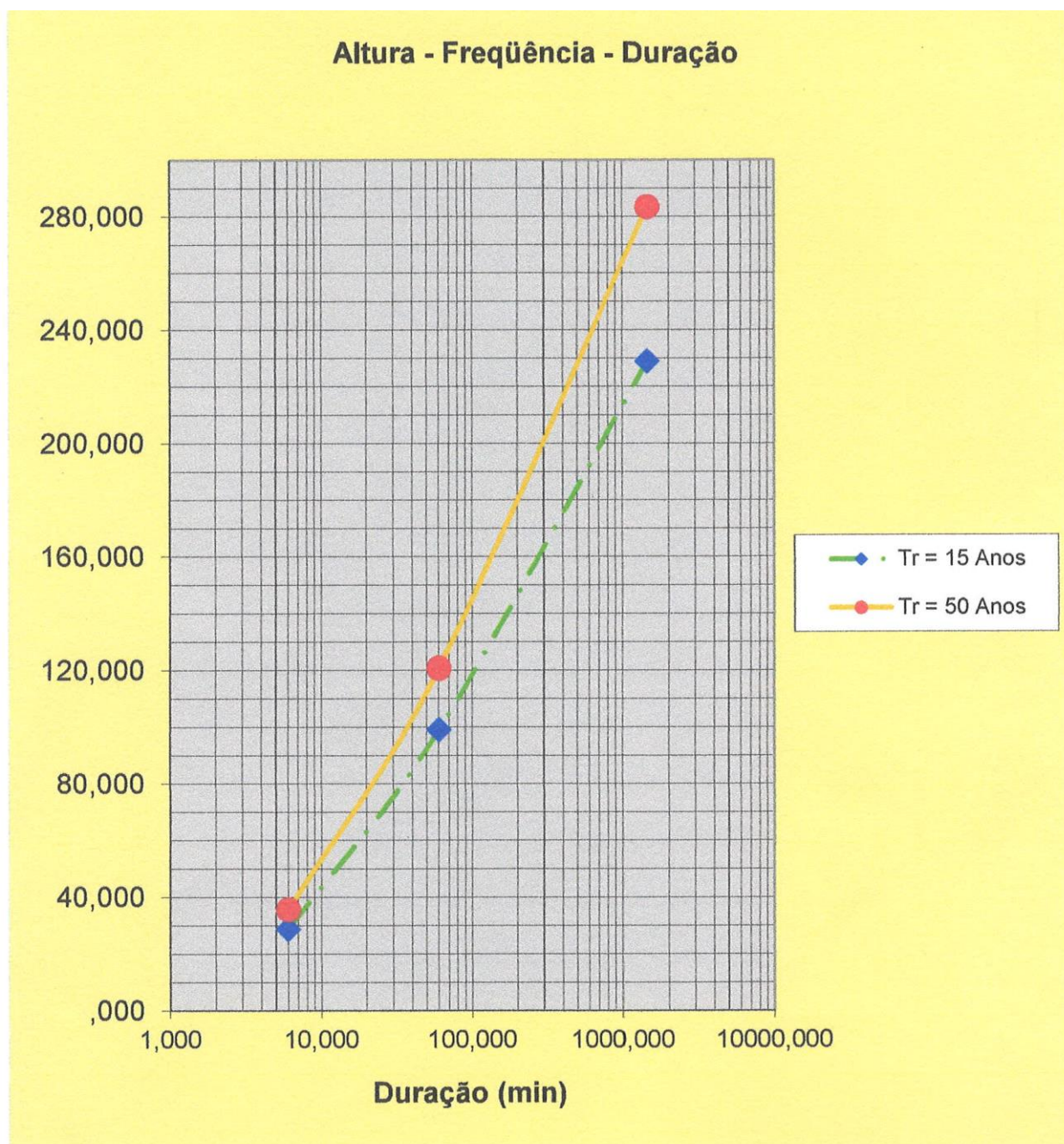




ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CLÁUDIA
GABINETE DO PREFEITO

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

GRÁFICO DE DETERMINAÇÃO DAS ALTURAS DE CHUVAS EM FUNÇÃO DOS TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO



1.6. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)



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 critério do projetista, para os projetos de drenagem em áreas restritas com uso e/ou ocupação específicos, podem ser utilizados os valores de **C** indicados na Tabela abaixo:

Valores de C por áreas urbanas restritas

Características da Área	C	
	mínimo	máximo
Pátios e estacionamentos	0,90	0,95
Áreas cobertas	0,75	0,95
Lotes urbanos grandes	0,30	0,45
Parques e cemitérios	0,10	0,25
Terreno rochoso montanhoso	0,50	0,85
Relvado arenoso plano	0,05	0,10

Nesse projeto utilizaremos o valor médio de C igual a 0,45.

1.7. Vazão de Projeto (Q_p):

Por vazão de projeto entende-se o valor instantâneo de pico (ou o hidrograma de cheia), calculado indiretamente a partir da transformação da chuva de projeto em vazão do escoamento superficial.

As vazões de projeto para as sarjetas serão calculadas pelo Método Racional, empregando-se a seguinte fórmula:

$$Q_p = 0,00278 \times C \times I \times A$$

Onde:

Q_p = vazão de projeto, em m^3/s ;

C = Coeficiente de escoamento superficial;

I = Intensidade da chuva de projeto, em mm/h;

A = Área de drenagem, em hectares.

2. PARÂMETROS HIDROLÓDICOS DO PROJETO:

2.1. Área de drenagem (A)



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

2.2. Período de recorrência (T)

T = 15 anos.

2.3. Tempo de concentração (t_c)

Foi definido a partir do Gráfico de chuvas apresentado anteriormente.

2.4. Duração da chuva de projeto (D)

Será adotada a duração **D** igual ao tempo de concentração t_c

2.5. intensidade da chuva de projeto (I)

Será o valor definido a partir da determinação do tempo de concentração. Com o cálculo do t_c teremos o valor da intensidade de chuva em mm/hora para cada trecho de sarjetas.

2.6. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

Foi adotado o coeficiente:

C = 0,45 para as faixas lindeiras das quadras e para a faixa da meia largura da via.

2.7. Vazão Específica em uma Sarjeta (q)

É a vazão em marcha segundo a geometria da via, por metro linear, expressa em I/s.m.

A vazão específica é a vazão por metro linear dos escoamentos superficiais diretos oriundos da meia largura da via e da largura "a" da quadra lindeira:

$$q = q_1 + q_2$$

Temos em nosso projeto:

$$a = 12,0 \text{ m e } F = 4,0 \text{ m} + 3,50 \text{ m} = 7,50 \text{ m.}$$

Seja **Q**₁ a vazão específica da faixa de largura "a" da quadra, em I/s.m:

$$q_1 = 2,78 \times C \times I \times A \times 10^{-4}$$

Sendo:

C = coeficiente de escoamento superficial = 0,45



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

I = intensidade da chuva de projeto para **T** = 15 anos e duração (**D**) de 10 min: do gráfico para **t_c** = 10 minutos e **T** = 15 anos a altura de chuva é igual a 42,0 mm; portanto para 60 minutos/1 hora a **I** = 60 min/h x 42 mm/10 min;n = 252,0 mm/hora.

A = **a** x 1 m, em m², sendo **a** = largura da faixa lindeira da quadra, em m.

Logo:

$$q_1 = 2,78 \times 0,45 \times 12 \times 252 \times 0,0001 = 0,378 \text{ Its/seg. m.}$$

Seja **Q₂** a vazão específica da meia pista do logradouro:

$$q_2 = 2,78 \times C \times I \times A \times 10^{-4}$$

Sendo:

C = coeficiente de escoamento superficial = 0,45

I = intensidade da chuva de projeto para **T** = 15 anos e duração (**D**) de 10 min = 252,0 mm/hora

A = **F**/2 x 1 m, em m², sendo **F** = largura da via em m.

Logo:

$$q_2 = 2,78 \times 0,45 \times 252 \times 7,50 / 2 \times 1,0 \text{ m} \times 0,0001 = 0,118 \text{ Its/seg.m;}$$

Daí tiramos que:

$$q = q_1 + q_2 = 0,378 + 0,118 = 0,496 \text{ Its/seg.m - Vazão de projeto.}$$

3. FARÂMETROS HIDRÁULICOS

3.1. Capacidade das Sarjetas

As sarjetas objeto desta verificação são aquelas indicadas no projeto de pavimentação asfáltica. A capacidade de escoamento das sarjetas é determinada pela **fórmula de Manning**.

Os escoamentos superficiais serão considerados como permanentes e uniformes.

Utilizaremos a Fórmula de *Manning* para cálculo de suas vazões.

Fórmula de Manning:

$$Q_s = A/n \times R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Sendo:

Q_s = capacidade (vazão) da sarjeta, em I/s

A = área da seção molhada da lâmina d'água na sarjeta junto ao meio-fio;



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

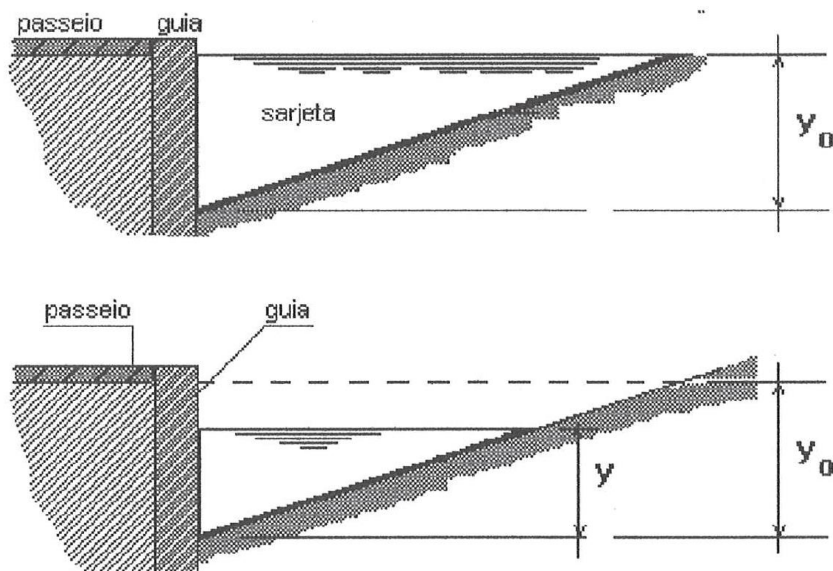
Rh = Raio hidráulico = área molhada / perímetro molhado;
I = declividade longitudinal da via, em m/m
n = coeficiente de rugosidade média de *Manning* (adotado $n = 0,013$)

Para o projeto de sarjetas do Município de Cláudia MT foi adotado o limite de 3,50 m



Figura da seção típico da via

Em função da faixa de alagamento e do padrão da sarjeta adotada, a altura "y" da lâmina água no meio fio será de 12,0 cm.



3.2. VELOCIDADE MÁXIMA NAS SARJETAS DE CONCRETO

A velocidade limite nas sarjetas de concreto será de 4 m/s. Os pavimentos poliédricos, desprovidos de revestimento de concreto, também seguirão o mesmo critério de limite de velocidade nas faixas das sarjetas: $V \leq 4$ m/s.



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. CAPACIDADE HIDRÁULICA DAS SARJETAS:

Em nosso projeto temos as seguintes variáveis:

- Área da seção molhada = $3,50 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} \times 0,5 = 0,21 \text{ m}^2$;
- Perímetro molhado = $3,50 \text{ m} + 0,12 \text{ m} = 3,62 \text{ m}$;
- Raio hidráulico = $A_m / P_m = 0,21 / 3,62 = 0,058 \text{ m}$;
 - Declividade mais desfavorável no projeto (Estaca 00 a 13 + 8,00 m)
 $= 0,750\% = 0,750 / 100 \text{ m/m} = 0,0075 \text{ m/m}$;

$$. Q_s = A/n \times R_h^{2/3} \cdot I^{1/2} = 0,21 / 0,013 \times 0,058^{2/3} \cdot 0,0075^{1/2}$$

$$. Q_s = 0,209 \text{ m}^3/\text{segundo} = 209,0 \text{ lts/seg}$$

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- Temos como situação mais desfavorável o seguimento de sarjeta na, Avenida José de Castro Dória no trecho da Estaca 00 até à Estaca 13 + 8,0 m, com uma extensão de 268,0 metros e declividade longitudinal de 0,75%.
- Tomando como parâmetro principal, a capacidade hidráulica de 209,0 lts/segundo (máxima varão de escoamento), a capacidade hidráulica por metro será de $209,0 \text{ lts/seg} / 268,0 \text{ metros} = 0,7799 \text{ lts/seg.m}$, que é superior a vazão de projeto calculada ($q = 0,496 \text{ lts/seg.m}$);
- Portanto a seção de sarjeta definida em projeto atende as condições para o escoamento superficial das vias projetadas.

Gilson José Martins
CPF: 1205210415



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

II - Orçamento do Custo das Obras:

OBRA:	terraplanagem, pavimentação asfáltica, meio fio e sarjetas, sinalização horizontal e vertical, calçadas, acessibilidade e urbanização		
LOCAL:	Avenida Zenóbio da Costa (atual Avenida dos Pioneiros) sentido Avenida Marechal Cândido Rondon - Rotatória P4, da Castanheira), da Estaca 00 até à Estaca 13 + 8,0 m		
PROPR:	Prefeitura Municipal de Cláudia - MT		
DATA:	NOVEMBRO/2018 - NÃO DESONERADO		
ORÇAMENTO			
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL EXECUÇÃO	%
1.0	Mobilização e Desmobilização	6.829,25	1,66
2.0	Serviços Preliminares	4.687,56	1,14
3.0	Canteiro de Obras	8.559,50	2,08
4.0	Administração Local	18.392,91	4,47
5.0	Terraplanagem	11.952,13	2,91
6.0	Pavimentação	232.149,33	56,48
7.0	Drenagem Superficial	44.007,64	10,71
8.0	Passeio Público e Acessibilidade Universal	69.304,88	16,86
9.0	Sinalização Viária	15.158,37	3,69
TOTAL		411.041,57	100,0

III - Determinação da parcela do custo da obra a ser financiada pela contribuição:

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

IV - Delimitação da zona beneficiada:

Bairro Campo Verde, imóveis lindeiros à Avenida Professor José de Castro Dória, localizados no trecho objeto da pavimentação asfáltica, lote 27, da quadra 128 até o lote 26 + 5 metros, da quadra 129, extensão de 241 metros lineares.

V - Determinação do fator de absorção do benefício da valorização para os imóveis lindeiros à Avenida Professor José de Castro Dória, localizados no trecho objeto da pavimentação asfáltica:

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