



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

# MEMORIAL DESCRITIVO

**Resumo do objeto:** Drenagem e Pavimentação Asfáltica da Avenida Mato Grosso do Sul e Rua Antônio Gonçalves, município de Aquidauana – MS.

**Contrato de Repasse:** 317.205-76/2009/MCidades

ABRIL/2018



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

## INTRODUÇÃO

O Município de Aquidauana localiza-se no estado de Mato Grosso do Sul, a 131Km da Capital Campo Grande. Portal do Pantanal, Aquidauana está situada na região da Serra de Maracaju. De acordo com as fontes do IBGE - 2008, Aquidauana possui uma população de aproximadamente 46.266 habitantes, e apresenta um IDH de 0,75%. A área do município de aproximadamente 16.959 Km<sup>2</sup>, representando 4,75% do estado.

Buscando a melhoria na infraestrutura urbana, a pavimentação se faz necessária, buscando facilitar o tráfego, através da melhoria do revestimento destas ruas, tendo em vista o trânsito intenso no local. Tal benfeitoria representa uma melhoria na qualidade de vida na região. Esta proposta tem como objetivo a PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, nas Ruas: Mato Grosso do Sul e Rua Antônio Gonçalves, localizadas no bairro Nova Aquidauana, o segundo maior bairro de Aquidauana, obra que contemplará cerca de 10 mil pessoas desta região, fazendo a ligação centro-bairro, solucionando inúmeros problemas de locomoção.

O presente trabalho, contém os elementos informativos gerais do projeto de engenharia para implantação da obra de Pavimentação Asfáltica com TSD, micro drenagem urbana, na AVENIDA MATO GROSSO DO SUL E RUA ANTONIO GONÇALVES no bairro Nova Aquidauana na sede do município de Aquidauana, Estado de Mato Grosso do Sul.

A meta deste projeto é de dotar o local com 14.733,21m<sup>2</sup> de PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA e um sistema de galerias de águas pluviais, sendo que será executado nesta etapa, 1.461,15m de galeria de concreto tipo ponta e bolsa sendo 341,00 de 400 mm; 320,00 de 600mm; 629,15 de 800mm; 171,00 de 10000 mm; 12 unidades de poços de visita; 28 unidades de boca de lobo.



## **I - TERRAPLENAGEM**

### **ESCAVAÇÃO**

#### **1.1 DESCRIÇÃO.**

Consiste na extração do material do local em que se encontra, envolvendo carga do material em veículo transportador, com objetivo de remover solos orgânicos. Deve-se observar a execução da drenagem ou paisagismo, tudo em conformidade com os alinhamentos, greides e seções transversais.

#### **1.2 MATERIAL.**

De primeira categoria, compreende terra em geral, piçarras, argilas, rochas em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não; com dimensões unitárias não superior à 30 cm; enfim materiais que possam ser escavados por tratores de esteira e moto-escavo-transportador de pneus.

#### **1.3 EQUIPAMENTO.**

A operação de terraplenagem será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, tal que possibilite a execução dos serviços, sob condições especificadas e produtividade requerida. Serão empregados tratores de esteira equipado com lâmina, complementando com moto niveladoras para escarificações e nivelamento de greide.

#### **1.4 BOTA-FORA.**

Serão executados de acordo com o previsto no projeto ou excepcionalmente desde que autorizado pela fiscalização. Sempre que possível serão integrados aterros, promovendo alargamento de plataformas, adoçamento de taludes ou ainda bermas de equilíbrio. Deverá receber acabamento adequado, não se permitindo a execução em forma de monte. A disposição, destino final do bota-fora, constituirá no esparrame do material, de modo que a superfície final obtida, pareça pertencer ao terreno primitivo.

#### **1.5 REMOÇÃO DE MATERIAIS.**

Quando for verificada a ocorrência de rocha em decomposição, solos de baixa capacidade de suporte ou ainda solos orgânicos, deverão ser removidos e a cava resultante da operação deverá ser aterrada com solo previamente selecionado.

#### **1.6 MEDIÇÃO.**

Seja qual for a categoria do material escavado, a escavação será medida pelo volume da cavidade, caixa de empréstimo e/ou corte, e expresso em metros cúbicos. O cálculo do volume obedecerá o



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

método as “Médias das Áreas”. A distância de transporte será medida em projeção horizontal ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas.

### **1.7 PAGAMENTO.**

As escavações executadas e medidas, serão pagas aos preços unitários contratuais.

### **SUBLEITO**

#### **1.8 DESCRIÇÃO.**

É Constituído do solo local, desde que apresente conveniente estabilidade e durabilidade para resistir às cargas de tráfego e à ação dos agentes climáticos, quando devidamente compactados.

#### **1.9 MATERIAIS.**

Os materiais a serem empregados em subleito, devem apresentar ISC igual ou superior a 20%, determinado na umidade ótima, com energia de compactação correspondente ao método DNER - Departamento de Pesquisas Técnicas - DPT M-48/64. A expansão deverá ser no máximo de 1% e o índice de grupo igual a zero.

#### **1.10 EXECUÇÃO.**

Concluída a regularização do greide, serão iniciadas as operações de escareficação, destorroamento e umedecimento, visando obter em toda a superfície da camada solta, uma mistura homogênea na umidade ótima e numa espessura solta que após a compactação atinja a espessura projetada.

Durante as operações de preparo da camada solta, serão realizadas frequentes determinações de umidade e verificações de cotas e de espessura, de modo a assegurar o atendimento das exigências fixadas para fim de recebimento.

##### **1.10.1 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO.**

Serão executados pela contratada e verificados pela fiscalização. Nas posições correspondentes às estacas de locação em ambos lados das pistas e à distância constante da linha base-eixo (50%da largura da capa +larg. Meio fio e sarjeta +10cm), serão assentados e nivelados piquetes de controle de cotas e alinhamento a cada 10m.

##### **1.10.2 ESPESSURA DA CAMADA.**

A espessura da camada acabada será de 15 cm, após a compactação.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

### 1.10.3 REGULARIZAÇÃO, ESCAREFICAÇÃO, HOMOGENEIZAÇÃO, E UMEDECIMENTO.

Concluída a regularização do greide, serão iniciadas as operações de mistura, destorroamento e umedecimento, visando obter em toda a superfície da camada solta, uma mistura homogênea na umidade ótima.

Durante as operações de preparo da camada solta, serão realizadas frequentes determinações de umidade e verificações de cotas e de espessura, de modo a assegurar o atendimento das exigências fixadas para fim de recebimento.

### 1.10.4 COMPACTAÇÃO E ACABAMENTO.

Concluída a homogeneização, a camada será regularizada novamente para início das operações de compactação. A compactação será sempre iniciada pelos bordos, tomando-se o cuidado de nas primeiras passadas fazer com que o compressor apoie metade nas calçadas (acostamento) e metade na sub-base em construção, a compactação prosseguirá dos bordos para o centro em percursos equidistantes do eixo.

Os percursos ou “passadas” do equipamento utilizado, serão distanciados entre si, de tal forma que em cada “passada” seja coberta metade da faixa compactada no percurso (passada) anterior. Nas partes próximas ao início e término do subleito em construção, a compactação será executada transversalmente ao eixo da pista.

As operações de compactação, deverão prosseguir até que, em toda a espessura e em toda a superfície do subleito em construção, o grau de compactação iguale ou excedam grau de compactação especificado.

## 1.11 EQUIPAMENTO.

Serão utilizados: moto niveladoras com escarificador, carro tanque “pipa” com distribuidor de água, rolo compactador pé de carneiro, vibratório, liso vibratório, grade niveladora de disco, trator pneumático e rolo pneumático auto propelido.

## 1.12 CONTROLE.

### 1.12.1 CONTROLE GEOMÉTRICO.

Será exercido:

- Durante as operações construtivas, com base nos piquetes de marcação de eixo e referência de cotas.
- Durante as operações de acabamento, com a relocação e nivelamento dos eixos e bordos, permitindo-se tolerância de 2 cm a mais ou menos em relação às cotas de projeto.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

### 1.13 MEDIÇÃO.

Os serviços de execução de subleito, serão medidos em metros cúbicos de plataforma concluída.

### 1.14 PAGAMENTO.

Os serviços medidos na forma descrita, serão pagos aos preços unitários contratuais.

## II PAVIMENTAÇÃO.

### 2. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE.

#### 2.1 DESCRIÇÃO.

É aquela constituída de solos naturais, mistura de solos, mistura de solos com materiais britados, ou ainda qualquer combinação destes materiais, que apresente conveniente estabilidade e durabilidade, para resistir às cargas de tráfego e à ação dos agentes climáticos, quando devidamente compactados.

#### 2.2 MATERIAIS.

Os materiais para execução de base estabilizada granulométricamente, deverão obedecer às especificações a seguir discriminadas:

##### 2.2.1 DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA.

Os materiais ou mistura de materiais adequados à estabilização granulométrica, deverão apresentar granulometria contínua, contida em uma das faixas de graduação definidas no QUADRO 01.

**QUADRO 01**

<i>PENEIRAS</i>	<i>% PASSANDO em PESO</i>
polegadas - mm	
1" - 25.4	100
3/8" - 9.5	60 - 100
No. 04 - 4.8	50 - 85
No. 10 - 2.0	40 - 70
No. 40 - 0.42	25 - 45
No. 200 - 0.074	5 - 20

No caso particular de mistura de arenito com cascalho, a porcentagem em peso passando na peneira 25.4 mm, deverá ser de 100% necessariamente.



## 2.2.2 LIMITE de LIQUIDEZ e LIMITE de PLASTICIDADE.

A fração de solo que passa na peneira 40, ou seja de diâmetro máximo 0.42 mm, deverão satisfazer as seguintes características:

- Limite de liquidez, pelo método DNER DPT M-44/64, menor que 30%.
- Limite de plasticidade, pelo método DNER DPT M-80/63, menor que 10%.
- Determinação do índice de suporte Califórnia, com energia de compactação pelo método DNER DPT M-49/64, a cada 300 m, não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima de 0.5%.

## 2.3 EXECUÇÃO.

Compreende as operações de espalhamento, mistura e compactação do material importado na pista devidamente preparada, na largura desejada e mesma espessura solta que após a compactação, atinja a espessura projetada.

### 2.3.1 LOCAÇÃO e NIVELAMENTO.

Serão executados pela contratada e verificados pela fiscalização. Nas posições correspondentes às estacas de locação, em ambos lados das pistas e à distância constante da linha base-eixo (50%da largura da capa +larg. Meio fio e sarjeta +10cm), serão assentados e nivelados piquetes de controle de cotas e alinhamento a cada 10m.

### 2.3.2 ESPESSURA da CAMADA.

A espessura da camada acabada será de 15 cm após a compactação.

### 2.3.3 MISTURA, DISTRIBUIÇÃO e UMIDECIMENTO.

A mistura dos materiais deverá atender às proporções especificadas para cada um dos seus componentes, bem como umedecimento sob controle.

A distribuição será executada com equipamento adequado, que assegure a obtenção de uniformidade de composição, umidade e adensamento da camada solta.

Concluída a distribuição, serão iniciadas as operações de mistura, destorroamento e umedecimento, visando obter em toda a superfície da camada solta, uma mistura homogênea, na umidade ótima:



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

Durante as operações de preparo da camada solta, serão realizadas frequentes determinações de umidade e verificações de cotas e de espessura, de modo a assegurar o atendimento das exigências fixadas para fim de recebimento.

#### 2.3.4 COMPACTAÇÃO e ACABAMENTO.

Concluída a mistura, a camada será regularizada para início das operações de compactação. A compactação será sempre iniciada pelos bordos, tomando-se o cuidado de nas primeiras passadas fazer com que o compressor apoie metade na calçada (acostamento) e metade na sub-base em construção, a compactação prosseguirá dos bordos para o centro em percursos equidistantes do eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado serão distanciados entre si, de tal forma que em cada passada, seja coberta metade da faixa compactada no percurso anterior. Nas partes próximas ao início e término da base em construção, a compactação será executada transversalmente ao eixo da pista.

As operações de compactação deverão prosseguir, até que toda a superfície da base em construção, igual e ou exceda o grau de compactação especificado.

#### 2.4 EQUIPAMENTO.

Serão utilizados: moto niveladoras com escarificador, carro tanque com distribuidor de água, rolo compactador pé de carneiro vibratório, rolo liso vibratório, grade niveladora de disco, pulvimisturador, trator pneumático e rolo pneumático auto propelido.

#### 2.5 CONTROLE.

##### 2.5.1 GEOTÉCNICO.

Consta essencialmente de:

- Determinação de massa específica aparente, a cada 100 m de pista, em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo e bordo esquerdo.
- Determinação do teor de umidade, a cada 100 m de pista, imediatamente antes da compactação.
- Ensaios de caracterização, a cada 150 m de pista, em amostras consistindo de;
- Limite de liquidez, pelo método DNER DPT M-44/64
- Limite de plasticidade, pelo método DNER DPT M-82/63.
- Granulometria, pelo método DNER DPT M-80/64.
- Determinação do índice de suporte Califórnia, com energia de compactação pelo método DNER DPT M-47/64, a cada 300 m.





Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

- Determinação da massa específica aparente seca máxima, pelo método DNER DPT M-48/64 a cada 100 m de pista, com amostras coletadas obedecendo a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo e bordo esquerdo.

O grau de compactação deverá ser no mínimo 100% em relação à massa específica aparente máxima.

## 2.5.2 CONTROLE GEOMÉTRICO.

Será exercido:

- Durante as operações construtivas, com base nos piquetes de amarração de eixo e referência de cotas.
- Durante as operações de acabamento, com a relocação e nivelamento do eixo e bordos, permitindo-se tolerâncias de 2 cm a mais ou menos em relação as cotas de projeto.

## 2.6 MEDIÇÃO.

Os serviços de execução de base estabilizada granulométricamente, serão medidos em metros cúbicos de plataforma concluída.

## 2.7 PAGAMENTO.

Os serviços medidos na forma descrita, serão pagos aos preços unitários contratuais.

## III IMPRIMAÇÃO.

### 3.1 DESCRIÇÃO.

Será aplicado material betuminoso líquido, sobre uma base convenientemente preparada, com a finalidade de permitir ligação, aderência, com a camada de revestimento e proteger a base de eventual infiltração de água que porventura atravesse o revestimento.

### 3.2 TIPOS.

#### 3.2.1 IMPERMEABILIZANTE.

Executada com materiais que possuindo baixa viscosidade na temperatura de aplicação, e cura suficientemente demorada, penetrem na superfície pintada e diminuem sua permeabilidade.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

### 3.2.2 LIGANTE.

Executada com materiais que possuindo alta viscosidade na temperatura de aplicação, e cura suficientemente rápida, formam uma película que adere à superfície pintada, interfaceando e ligando a camada de pavimento sobre ela executada.

## 3.3 MATERIAIS.

### 3.3.1 IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE.

Poderão ser empregados os asfaltos diluídos, de cura rápida, dos tipos CM 30 e CM 70, satisfazendo as exigências contidas na PEB 651/73 da ABNT. Estes materiais deverão ser aplicados respectivamente nas temperaturas entre os limites de 10o a 50o Celsius e 40o a 80o Celsius.

### 3.3.2 IMPRIMADURA LIGANTE.

Poderão ser empregados:

- Cimento asfáltico de petróleo, tipo CAP 150/200 satisfazendo as exigências da EB 78/70 da ABNT/IBP.
- Asfaltos diluídos de cura rápida, tipos CR 250/800, satisfazendo as exigências contidas no M-52 da AASHO.
- As emulsões asfálticas adotadas neste dimensionamento são do tipo catiônico RR-2C e devem ser aplicadas entre 10o e 50o Celsius de temperatura.
- Consumo (l/m<sup>2</sup>):

Impermeabilizante	0.9 a 1.2
ligante	0.6 a .08

## 3.4 EXECUÇÃO.

### 3.4.1 EQUIPAMENTOS.

Vassoura mecânica e carro espargido.

### 3.4.2 LIMPEZA da SUPERFÍCIE.

A superfície deverá ser varrida com vassouras manuais ou mecânicas, de modo a remover materiais estranhos tais como: solos, poeira e materiais orgânicos. Se após a varredura ainda existir poeira, a limpeza deverá prosseguir com jatos de ar ou de água, desde que não existam fendas ou depressões capazes de recolher e reter a água aplicada. Não deve ser aplicada em dias de chuva ou quando esta estiver eminente.



### 3.4.3 REGULAGEM da BARRA de DISTRIBUIÇÃO.

Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, deverão ser medidas e comparadas entre si, as vazões dos bicos da barra de distribuição. Esta operação pode ser executada fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, subdividida em compartimentos iguais, colocada abaixo da barra distribuidora de modo a facilitar a identificação dos bicos responsáveis pelas desuniformidades de distribuição. Observar a temperatura para se obter a viscosidade adequada à distribuição. O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade uniforme seguindo trajetória equidistante do eixo da pista. Os veículos distribuidores devem dispor de tacômetros instalados em locais de fácil observação, e ainda de um espargido manual para tratamento de pequenas superfícies e eventuais correções localizadas.

### 3.4.4 PROTEÇÃO dos SERVIÇOS.

A penetração da emulsão deverá ocorrer de 4 a 8 mm Durante a cura do material betuminoso e até o recobrimento, os serviços deverão ser protegidos das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes externos que possam danificá-los.

## 3.5 CONTROLE de QUALIDADE.

O controle de qualidade dos materiais betuminosos, consiste da realização de um conjunto de ensaios para cada entrega de material. No caso de emulsões asfálticas, ensaio de viscosidade SAYBOLT/FUROL, ensaio do ponto de fulgor para cada 100 t e ensaio de resíduo. Deverá ser realizado controle de quantidade espargida, realizado através da densidade de aplicação L/M<sup>2</sup>. Para se determinar a densidade de aplicação, pesa-se o veículo antes e logo após a aplicação ou por intermédio da diferença de leituras de régua, aferida e graduada em litros ou ainda pelo método da bandeja.

## 3.6 MEDIÇÃO.

Os serviços executados serão medidos em metros quadrados de imprimadura. As áreas de imprimadura serão calculadas com base no estaqueamento e nas larguras indicadas no projeto.

## 3.7 PAGAMENTO.

As imprimaduras serão pagas aos preços unitários contratuais.

## IV TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO com CAPA SELANTE

### 4.1 DESCRIÇÃO.

É um revestimento constituído de duas aplicações alternadas de emulsão asfáltica sob duas camadas de agregado, com uma aplicação final de agregado miúdo.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

## 4.2 MATERIAIS.

### 4.2.1 AGREGADOS.

Obtido por britagem de fragmentos de rocha, devendo satisfazer as seguintes condições:

- Deverá ficar retido na peneira No 04 / 4.8 mm = 95%
- Composição granulométrica, obtida pelo método DNER DPT M-51/64.

<i>PEN</i>	<i>EIRAS</i>		<i>%PASSANDO</i>	<i>Em PESO.</i>
Polegadas	Milímetros	1ª camada	2ª camada	3ª camada
1 ½	38.1	100	-	-
1	25.4	95 - 100	-	-
¾	19.1	35 - 55	100	-
½	12.7	0 - 15	90 - 100	-
3/8	9.5	0 - 5	40 - 70	100
No.04	4.8	-	0 - 15	85 - 100
No.10	2.0	-	0 - 3	8 - 32
No. 40	0.42	-	-	0 - 6
No. 200	0.074	0 - 2	-	-

### 4.2.2 MATERIAIS BETUMINOSOS.

Serão empregadas emulsões de ruptura rápida, tipo RR-2C e RR-1C, satisfazendo as exigências contidas nas PEB 472/72 da ABNT/IBP.

A temperatura do material betuminoso, deve ser determinada para cada tipo de emulsão asfáltica. Na ausência de dados sugere-se os limites de temperatura de 24o a 54o Celsius, obtidos com base na faixa de viscosidade recomendada para emulsões.

### 4.2.3 DOSAGEM.

As quantidades de agregados e de material betuminoso em cada aplicação, bem como a sequência das operações, estão indicadas no quadro abaixo:

APLICAÇÃO	QUANTIDADES	
	AGREGADO Kg/m <sup>2</sup>	EMULSÃO L/m <sup>2</sup>
1ª. camada	30 - 37	2.6 - 3.2
2ª. camada	18 - 22	2.0 - 2.4
3ª. camada	7 - 10	-

Vassoura mecânica, rolo compressor tipo Tandem, rolo pneumático auto propelido, distribuidor de agregado auto propelido e carro espargido.

### 4.3.2 LOCAÇÃO e NIVELAMENTO.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

Serão executados pela contratada e verificados pela fiscalização. Nas posições correspondentes às estacas de locação, em ambos lados das pistas e à distância constante da linha base-eixo, serão assentados e nivelados piquetes para controle de cotas e alinhamento.

#### 4.3.3 SERVIÇOS PRELIMINARES.

A superfície sobre a qual será executado o tratamento superficial, deverá ser limpa, isenta de materiais estranhos que possam interferir na adesão com o material betuminoso. Durante a aplicação do material betuminoso, a superfície não deverá estar molhada.

#### 4.3.4 SEQUENCIA de OPERAÇÕES.

Cada uma das camadas deverá ser executada obedecendo a sequência de operações mostrada no quadro anterior.

#### 4.3.5 REGULAGEM da BARRA de DISTRIBUIÇÃO.

Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, deverão ser medidas e comparadas entre si, as vazões dos bicos da barra de distribuição. Esta operação pode ser executada fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, subdividida em compartimentos iguais, colocada abaixo da barra distribuidora de modo a facilitar a identificação dos bicos responsáveis pelas eventuais de uniformidades de distribuição. Observar a temperatura para se obter a viscosidade adequada à distribuição.

O veículo distribuidor deverá percorrer a extensão a ser imprimada em velocidade constante e uniforme seguindo trajetória equidistante do eixo da pista. Os veículos distribuidores devem dispor de tacômetros, calibradores e termômetros em locais de fácil observação, e ainda de um espargido manual, para tratamento de pequenas superfícies e eventuais correções localizadas.

#### 4.3.6 DISTRIBUIÇÃO do MATERIAL BETUMINOSO.

A distribuição não poderá ser iniciada enquanto não for atingida a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à aspersão. Os materiais betuminosos são aplicados de uma só vez em toda a largura a ser tratada, ou no máximo em duas partes. A aplicação será feita de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes.

#### 4.3.7 DISTRIBUIÇÃO de AGREGADOS.

Imediatamente após a aplicação do material betuminoso, deverá ser executada a distribuição do agregado. A medida em que se executa a distribuição, as eventuais falhas deverão ser corrigidas. Após a regularização da superfície do agregado espalhado, será iniciada a compressão da camada, constituída por uma aplicação de material betuminoso e uma aplicação de agregado.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

#### 4.3.8 CONTROLE de QUANTIDADE do LIGANTE BETUMINOSO.

Será feito pelo método da bandeja, colocando-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos, mediante pesagem posterior, tem-se a quantidade de material betuminoso aplicada pelo carro distribuidor.

#### 4.3.9 CONTROLE da QUANTIDADE e UNIFORMIDADE do AGREGADO.

Deve ser realizada a cada 300 m de pista. Coloca-se na pista alternadamente recipientes de peso e área conhecidos, que por simples pesagem posterior, após a passagem do carro distribuidor, tem-se as quantidades de agregado espalhado, esse mesmo agregado, servirá para o ensaio de granulometria.

#### 4.3.10 CONTROLE GEOMÉTRICO.

O controle geométrico no tratamento superficial, deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1.0 m e outra de 3.0 m de comprimento, colocadas em angulo reto e paralelamente ao eixo da pista. A variação entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0.5 cm quando verificados em qualquer das duas réguas.

### 4.4 MEDIÇÃO.

Os serviços executados serão medidos em metros quadrados, considerando o estaqueamento e largura de projeto.

### 4.5 PAGAMENTO.

Serão pagos aos preços unitários contratados.

## V. DRENAGEM

### 5.1 ESTUDOS

#### 5.1.1 ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS

Efetou-se levantamento planialtimétrico, com cotas de 20 em 20 metros, pelo eixo das ruas, gerando curvas de nível, para definição das sub-bacias e plano de escoamento das águas superficiais e execução de pavimentação asfáltica.

#### 5.1.2 CONCEPÇÃO DO PROJETO



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

O sistema de drenagem adotado foi o de separador absoluto, sem captação das águas servidas e tão somente para o escoamento das águas pluviais.

Procurou-se definir um layout econômico para implantação do sistema de drenagem urbana, com base na capacidade de escoamento das sarjetas, captação por galerias de concreto circulares, com lançamento do efluente em galerias existentes na Avenida Mato Grosso do Sul e na Avenida Timóteo Proença.

### 5.1.3 OUTRAS CONSIDERAÇÕES

As sub-bacias hidrográficas em estudo compreendem duas áreas mediantemente urbanizada com 5,41 e 4,87 hectares, com declividade média de 1%.

A área de implantação do projeto está localizada nas ruas da cidade, citadas anteriormente.

O nível do lençol freático, se encontra abaixo da cota de implantação das galerias, não gerando neste caso, maiores dificuldades e custos de execução da obra.

Essas galerias serão implantadas em vias de leito natural, viabilizando a implantação da pavimentação.

## 5.2 ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

### 5.2.1 PLUVIOMETRIA

Adotou-se para o estudo em questão a equação de chuva utilizada no município de AQUIDAUANA-MS, publicada pelo DOP/MS., definida conforme segue:

$$I = \frac{1228,72 * Tr^{0,161}}{(t + 11)^{0,803}}, \text{ sendo:}$$

Onde:

I : mm/h

t : min.

Tr: anos

tc: tempo de concentração

### 5.2.2 DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Adotou-se a fórmula da CHPW, para determinação do tempo de concentração:

$$tc = \left\{ \frac{L^3}{H} \right\}^{0,385}$$



Onde:

$t_c$  = Tempo de Concentração (min)

L = Extensão do Talvegue (km)

H = Desnível do Talvegue (m)

### 5.2.3 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.

Coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente runoff, ou coeficiente de deflúvio é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado.

### 5.2.4 VAZÃO DE PROJETO

Para o cálculo da rede coletora de águas pluviais, foram estabelecida previamente o posicionamento das bocas de lobo conforme a declividade das ruas e também dos tipos de cruzamentos das vias, assim como, nos pontos críticos do sistema.

Logo após o posicionamento das bocas de lobo, foi traçado a rede de galerias, determinando os trechos a serem implantadas. Ao término do traçado da rede coletora, é feita a divisão da área total em “microbacias”, as quais irão contribuir com o deflúvio de cada trecho.

Nos cálculos hidráulicos da rede de galerias, foi empregada a equação de Manning, associada a equação da continuidade, com o coeficiente dado pela fórmula de Manning.

$$Q = (0,335 * \emptyset^{\frac{8}{3}} * \sqrt{i})/n$$

Q = Vazão do Projeto (m<sup>3</sup>/s)

$\emptyset$  = Diâmetro (m)

i = Declividade (%)

n = Coeficiente de Rugosidade de Manning, adotado 0,013

\* Leva em consideração a ocupação de 95% da área do tubo

### 5.3 SARJETAS

O cálculo da capacidade de escoamento das sarjetas foi estabelecido, utilizando-se a formula de Izzard que traduz a expressão de Manning-Strickler.

$$Q = (0,375 * Y_o^{\frac{8}{3}} * \sqrt{i} * Z)/n$$

Onde:

Y<sub>o</sub> : altura da lâmina máxima de inundação em m.

Z : inversão de declividade transversal

I : declividade longitudinal em m/m





Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

n : rugosidade do pavimento, adotado 0,016

Q : vazão em m<sup>3</sup>/s

Adotou-se para efeito de dimensionamento, um pavimento de seção transversal tipo, com largura de 9,40 m para ruas e 12,00 m para avenidas, e, declividade transversal de 3% (três pontos percentuais).

#### **5.4 BOCAS DE LOBO**

BL1, BL2 e BL3: considerou-se como capacidade de captação média de 50,110 e 150 l/s respectivamente, conforme sugestões observadas em literatura específica (Fonte: Munic. County Eng. 57 Tests by W. Horner of St. Louis - Testes executados em modelo reduzido, para bocas de lobo, com depressão, grelha e entrada pela guia).

#### **5.5 TUBOS DE LIGAÇÃO**

Adotou-se o diâmetro 400 mm, conforme ábaco da publicação “DRENAGEM URBANA” da CETESB pág. 336, admitindo-se que o tubo opera com controle de entrada e regime livre, declividade de 2 %, produzindo carga hidráulica máxima de 600 mm para a condição mais desfavorável.

#### **5.6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO SERVIÇOS GERAIS.**

##### **5.6.1 LIMPEZA DA OBRA**

Caberá à empreiteira manter o local da obra em estado normal de limpeza durante a execução dos serviços, e, após a execução dos serviços, entregar o local em perfeitas condições de utilização e limpeza sem qualquer ônus adicional para a contratante.

As caixas de rolamento deverão receber nivelamento superficial através de moto-niveladora, com remoção total do bota-fora.

##### **5.6.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.**

Todos os materiais empregados na execução dos serviços deverão ser de qualidade comprovada e estar em perfeito estado de funcionamento, reservando-se à fiscalização o direito de recusar aqueles que julgar incompatível.

##### **5.6.3 CAMINHOS DE SERVIÇO.**



Os caminhos de serviço necessários ao deslocamento dos equipamentos envolvidos na execução das obras e serviços, até pontos de suprimento de materiais, combustíveis, bem como desvios, acessos às moradias serão mantidos pela contratada.

## **5.7 SINALIZAÇÃO DA OBRA.**

A empreiteira deverá assegurar a proteção total dos trabalhadores, usuários do local, moradores, cabendo a manutenção e os custos de execução às suas expensas.

Cavaletes com placas indicativas e em caso de tráfego intenso, a utilização de baldes PVC, na cor vermelha, com lâmpadas incandescentes operando no interior, para perfeita visibilidade noturna.

O eventual adicional no quantitativo de serviços, que eventualmente venha ocorrer, quando da implantação, sendo em redes públicas ou domicílios particulares, serão pagos a preços unitários contratuais, tanto de mão de obra e equipamentos, quanto de materiais.

## **5.8 ESCAVAÇÕES MECÂNICAS.**

A escavação das valas para assentamento das galerias obedecerá, às dimensões, cotas, declividades e localizações indicadas nas pranchas de projeto.

Quando o material escavado for apropriado para reaterro da própria vala, deverá ser disposto ao lado da vala longitudinalmente, de modo a ser facilmente reaproveitado; caso contrário, deverá ser removido para fora da faixa de trabalho, para posterior bota-fora, e o reaterro da vala será executado com material importado, sujeito à apreciação da fiscalização, tanto a qualidade quanto à distância média de transporte, DMT.

O corte transversal da vala deverá ter formato trapezoidal, com base igual ao diâmetro da peça a ser implantada, mais folga lateral de meio metro de cada lado, para que o operário possa executar o rejuntamento externo da bolsa e o apiolamento manual até 15 cm acima da geratriz superior da peça.

Os taludes laterais terão inclinação de 1: 0,25 (vertical: horizontal), podendo ser tolerado maiores em solos pouco coesivos, dependendo de aprovação prévia da fiscalização, medido em metros cúbicos na caixa da vala.

### **5.8.1 REATERRO.**

Sempre com material de primeira categoria, compactado manualmente até 15 cm acima da geratriz superior da peça. A altura restante, sem compactação manual, somente mecânica, com sucessivas passadas com compactador manual tipo soquete vibratório.

Medidos em metros cúbicos, sendo resultado da diferença de volume escavado e o volume ocupado pelas peças aplicadas.

## **5.9 GALERIAS.**



### 5.9.1 MATERIAIS

Composto de tubos de concreto, do tipo ponta e bolsa, devendo obedecer às prescrições e exigências da EB – 06, e EB – 103, ensaiados de acordo com os métodos MB – 227/228, da ABNT. Os tubos com diâmetro de 400 e 600 mm, serão do tipo C-2 e os demais CA-1, rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

#### 5.9.10 ASSENTAMENTO.

Assentado com cotas e alinhamentos indicados em projeto, sobre base de terreno natural fortemente apiloado, eventualmente sobre escoramento de pedra de mão e/ou lastro de pedra britada, quando ocorrer elevado nível dinâmico do lençol freático, sempre com anuência prévia da fiscalização.

Medido em metros lineares e pago a preços unitários Contratuais.

## 5.10 ESTRUTURAS COMPLEMENTARES

### 5.10.1 POÇOS DE VISITA, BOCAS DE LOBO, E GALERIAS CELULARES MATERIAIS A UTILIZAR:

- Cimento do tipo Portland comum, satisfazendo as prescrições da EB-01 e EB-208 da ABNT.
- Agregados miúdos, areia natural quartzosa, limpa e isenta de impurezas e obedecendo ao prescrito na ES-M-02, gráudo, pedra britada ou seixo rolado, isento de impurezas e obedecendo ao prescrito na ES-M-01. Pedra de mão com dimensões inferiores a 30 cm de raio médio.
- Tijolos fabricados com argila comum, do tipo maciço, resistentes, submetidos à queima ideal e com formato bem definido e uniforme.
- Água clara e isenta de poluentes e/ou impurezas grosseiras.
- Aço em bitolas especificadas em projeto complementar, atendendo as prescrições da EB-3/65 da ABNT.

### 5.10.2 PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO.

- Para concreto de regularização, utilizar concreto magro, no traço 1:3:6.
- Para concreto estrutural utilizar o traço 1:2:4, consumo de 330 Kg de cimento por metro cúbico, atingindo  $F_{ck} > 15$  MPa.
- Onde se prever alvenaria de uma vez, esta será em tijolo maciço, assentado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, e como acabamento à mesma deverá ser chapiscada e revestida com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, apresentando superfície acabada lisa.



Estado de Mato Grosso do Sul  
Prefeitura Municipal de Aquidauana

- As formas, onde requeridas e indicadas em projeto estrutural complementar, deverão ser bem agulhadas e travadas, para evitar deformações durante a concretagem, e apresentar peças moldadas em perfeita forma geométrica.
- A armadura a utilizar deverá ser com corte e dobramento a frio, em consonância com projeto estrutural complementar, aplicadas às formas nas posições e pontos pré-definidos, obedecendo rigorosamente os afastamentos de fundo e laterais, para recobrimento perfeito.

Aquidauana, 04 de Abril de 2018.

---

Carlos Alberto Martins Dias  
Engenheiro Civil  
Crea 5069783698-D/MS  
Visto 31139/MS