**Memorial descritivo**

**Obra:** Pavimentação Asfáltica e Galeria de Águas Pluviais em Diversas Ruas do Bairro Mathias de Souza e Conjunto Che Roga Mi

**Programa:** Pró-Municípios Pequeno Porte

**Empreendimento:** Implantação de um Sistema de Captação de Águas Pluviais no Município de Corguinnho/Ms

**Agente Promotor:** Prefeitura Municipal De Corguinho

**Contrato de Repasse:** 0310.559-04/2009

**Data Base:** Sinapi Ref Nacional 04/2016

**Bdi:** 29,77%

**Encargos Sociais:** Horistas: 88,32% - Mensalista: 50,35%

**Introdução**

O presente trabalho, contem os elementos informativos gerais do projeto de engenharia para implantação da obra de Pavimentação Asfaltica com TSD e micro-drenagem urbana, nas ruas Floriano Peixoto (entre a avenida Paulo Vieira e a rua Pedro Fernandes), Rui Barbosa (entre a rua Albino Coimbra e a rua Castro Alves), Valdir Ribeiro da Silva (entre rua Rui Barbosa e a rua Pedro Fernandes), Pedro Fernandes (entre a rua Floriano Peixoto e rua Duque de Caxias), Duque de Caxias (entre rua Rui Barbosa e a rua Pedro Fernandes), Projetada 2 (entre rua Rui Barbosa e a rua Nilton de Oliveira Cáceres) e a rua Nilton de Oliveira Cáceres (entre a rua Projetada 2 e a rua Castro Alves) na sede do município de **Corguinho**, Estado de Mato Grosso do Sul .

A meta deste projeto é de dotar o local com 6.544,58 m² de PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA e um sistema de galerias de águas pluviais, sendo que será executado nesta etapa, 469 m de galeria de concreto tipo ponta e bolsa sendo 32 de 400 mm; 367 de 600mm; 70 de 1000 mm; 4,00 unidades de poços de visita; 24 unidades de boca de lobo e uma boca de dragão.

**I – Terraplanagem**

**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 motoescavo- transportador de pneus.

Com exceção

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 motoniveladoras 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 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**

1.1 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

1.2 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.

1.3 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 freqüentes determinações de umidade e verificações de cotas e de espessura, de modo a assegurar o atendimento das exigências fixadas para fim de recebimento.

1.3.1 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.

1.3.2 ESPESSURA DA CAMADA.

A espessura da camada acabada será no máximo de 25 cm, e no mínimo de 15 cm, após a compactação.

1.3.3 REGULARIZAÇÃO, ESCAREFICAÇÃO, HOMOGENEIZAÇÃO, EUMEDECIMENTO.

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 freqüentes determinações de umidade e verificações de cotas e de espessura, de modo a assegurar o atendimento das exigências fixadas para fim de recebimento.

1.3.5 COMPACTAÇÃO E ACABAMENTO.

Concluída a homogeneização, a camada será regularizada novamente para inicio 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.

1.4 EQUIPAMENTO.

Serão utilizados: motoniveladoras 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.

1.5 CONTROLE.

1.5.1 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.

1.6 MEDIÇÃO.

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

1.7 PAGAMENTO.

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

**II – Pavimentação**

**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 descriminadas:

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**

|  |  |
| --- | --- |
| ***PENEIRAS*** | ***% PASSANDO em PESO*** |
| polegadas – mm1” - 25.43/8” - 9.5No. 04 - 4.8No. 10 - 2.0No. 40 - 0.42No. 200 - 0.074 | 10060 – 10050 – 8540 – 7025 – 455 - 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 no máximo de 25 cm e no mínimo 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.

Durante as operações de preparo da camada solta, serão realizadas freqüentes 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 inicio 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 eqüidistantes 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: motoniveladoras com escarificador, carro tanque com distribuidor de água, rolo compactador pé de carneiro vibratório, rolo liso vibratório, grade niveladora de disco, pulvi-misturador, trator pneumático e rolo pneumático autopropelido.

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, i mediatamente 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.

• determinação da massa específica aparente seca máxima, pelo método DNER DPT M-48/64 a cada 100 m de pista, com amostras coletadas Obedecendo

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 diminuam sua permeabilidade.

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/m2):

|  |
| --- |
| Impermeabilizante 0.9 a 1.2 |
| ligante 0.6 a .08 |

3.4 EXECUÇÃO.

3.4.1 EQUIPAMENTOS.

Vassoura mecânica e carro espargidor.

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 eqüidistante do eixo da pista. Os veículos distribuidores devem dispor de tacómetros instalados em locais de fácil observação, e ainda de um espargidor 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 danifica-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/M2 . 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.

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.

|  |  |
| --- | --- |
| **PENEIRAS** | **% PASSANDO %PASSANDO** |
| 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, satisfazendoas exigências contidas nas PEB 472/72 da ABNT/IBP.

A temperatura do material betuminoso, deve ser determinada para cada tipo deemulsão 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 seqüência das operações, estão indicadas no quadro abaixo:

|  |
| --- |
| **quantidade** |
| Aplicação | AgregadoKg/m2 | EmulsãoL/m2 |
| 1a Camada | 30 - 37 | 2.6 - 3.2 |
| 2a Camada | 18 - 22 | 2.0 - 2.4 |
| 3a  Camada | 7 - 10 | - |

4.3 EXECUÇÃO.

4.3.1 EQUIPAMENTO.

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

4.3.2 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, 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 seqüência 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 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 constante e uniforme seguindo trajetória eqüidistante do eixo da pista. Os veículos 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 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.

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

Efetuou-se levantamento plani-altimétrico, 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. Foi adotado um RN1 61.800 arbitrário, localizado na galeria existente (f 1000mm) na Rua Duque de Caxias esquina com a rua Rui Barbosa.

5.1.2 CONCEPÇÃO DO PROJETO

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 lay-out 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 em galeria existente com dissipador de energia em concreto armado e estaqueado.

5.1.3 OUTRAS CONSIDERAÇÕES

As sub-bacias hidrográficas em estudo compreendem uma área mediamente urbanizada de 35 hectares, com declividade média de 1% a 6%.

A área de implantação do projeto está localizada em varias 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.

**5.2 ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO**

**PLUVIOMETRIA**

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

**1453,36 \* Tr0,197**

**I = —————————————— , sendo:**

**(t + 11) 0,803**

I : mm/h

t : min.

Tr: anos

tc: tempo de concentração

**DIMENSIONAMENTO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM**

**TEMPO DE CONCENTRAÇÃO**

Adotou-se como parâmetro, o tempo de concentração no primeiro ponto de captação como sendo no valor de 15 minutos, adicionando-se aos demais trechos, os devidos tempos de percurso no interior das galerias.

**COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

Adotou-se o critério de Fantolli:

**f = m \* ( i \* t )1/3**

m : 0,043 - zona urbana medianamente urbanizada

i : mm/h

t : min.

**VAZÃO DE PROJETO**

Adotou-se a metodologia já consagrada, do Engenheiro Ulisses M. A. de Azevedo Netto.

***Q = 2,78 x N x F x I x A***

Q : vazão em litros pôr segundo (l/s)

F : coeficiente de deflúvio - critério de Fantolli

M : fator em função dos coeficientes de impermeabilidade, adotado

no caso de 0,60, resultando M = 0.043

I : intensidade pluviométrica em mm/h

t : tempo de concentração em minutos

N : coeficiente de distribuição da chuva segundo Burjliziegler:

**N = A-0,15**

**Tr : tempo de recorrência adotado**

Sendo:

Tr = 3 anos para as galerias

Tr = 25 anos para as obras de extremidade

A : área da bacia contribuinte em Ha.

**FÓRMULA ADOTADA PARA O DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS**

Para o dimensionamento das galerias, adotou-se a formula de Manning - Strickler considerando-se a operação como conduto livre e a linha de energia paralela aos greides dos condutos.

**Q = Rh2/3 x I1/2 x A/n**

Onde:

Q : vazão em m3/s

n : coeficiente de rugosidade do conduto, adotado 0,015

I : declividade do conduto em m/m , perda de carga distribuída.

A : área molhada em m2

As galerias circulares foram projetadas, admitindo-se os condutos funcionando com lâmina liquida máxima igual a 0,96 x diâmetro, observando os limites de velocidade mínimo e máximo, respectivamente de 0,75 e 7,00 metros por segundo.

**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 x Yo8/3 x I1/2 x Z/n**

Yo : altura da lâmina máxima de inundação em m.

Z : inversão de declividade transversal

I : declividade longitudinal em m/m

n : rugosidade do pavimento, adotado 0,016

Q : vazão em m3/s

Adotou-se para efeito de dimensionamento, um pavimento de seção transversal tipo, com largura de 7,00 m para ruas e 10,00 m para avenidas, e, declividade transversal de 2% (dois pontos percentuais).

**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).

**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.

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO**

**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.

**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.

**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.

**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, quantos de materiais.

**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 apiloamento manual até

15 cm acima da geratriz inferior 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.

**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 o equipamento.

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

**GALERIAS**

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.

**ASSENTAMENTO**

Assentado com cotas e alinhamentos indicados em projeto, sobre base de terreno natural fortemente apiloado, eventualmente sobre enrocamento 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.

**ESTRUTURAS COMPLEMENTARES**

**MATERIAIS A UTILIZAR:**

o Cimento do tipo Portland comum, satisfazendo as prescrições da EB-01 e EB-208 da ABNT.

o Agregados miúdos, areia natural quartzosa, limpa e isenta de impurezas e obedecendo ao prescrito na ES-M-02, graúdo, 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.

o Tijolos fabricados com argila comum, do tipo maciço, resistentes, submetidos à queima ideal e com formato bem definido e uniforme.

o Água clara e isenta de poluentes e/ou impurezas grosseiras.

o Aço em bitolas especificadas em projeto complementar, atendendo as prescrições da EB- 3/65 da ABNT.

**PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO.**

o Para concreto de regularização, utilizar concreto magro, no traço 1:3:6.

o Para concreto estrutural utilizar o traço 1:2:4, consumo de 330 Kg de cimento por metro cúbico, atingindo Fck > 15 MPa.

o 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 se chapiscada e revestida com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, apresentando superfície acabada lisa.

o 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.

o 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.

Corguinho, 23 de Janeiro de 2018.

**Thiago Sanches Alves Corrêa**

**CREA 11.027/D-MS**