



MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

META 01: PAVIMENTAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE CONTENDA.

ITEM 05: RUA LUIZ BAUMEL, RUA TADEU PONIAK, RUA ANTONIO WYSOSKI, RUA JOÃO DE S. PADILHA, RUA LEONEL STRABACH, RUA JOSÉ FILA, RUA ANTONIO CIONEK, RUA MATHIAS CORDEIRO e RUA WALDEMAR M. CARVALHO.

ÁREA DE PAVIMENTO: 14298,41 m²



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

MEMORIAL DESCRITIVO

01-SERVIÇOS PRELIMINARES:

1.1- O construtor deve providenciar uma placa de obra, no padrão determinado pelo Governo Federal/ Caixa Econômica, em chapa galvanizada, no tamanho 2,00x1,25m, fixada junto a uma das laterais das Ruas constantes neste memorial.

02-TERRAPLENAGEM:

2.1 – ESCAVAÇÃO, ATERRO, CARGA E TRANSPORTE.

2.1.1- Escavação

Será executada na camada composta de material necessário a ser retirado no ajuste dos greides das ruas. No local não existe material orgânico, entulhos ou cascalho que necessite de operação bota fora.

2.1.2- Será executadas a regularização e a compactação do subleito após a retirada da camada de material inservível e aterramento onde for necessário. A compactação do material deve ser em camadas de 20cm. com 100%PN

2.1.3- A carga e transporte de material de 1ª categoria será colocada no próprio local da obra.

03-DRENAGEM

3.1- Todas as valas, localizadas de acordo com o Projeto de Drenagem, serão abertas mecanicamente com o uso de Retro escavadeira, com controle das profundidades e porcentagem de caimento.

3.2- Após a colocação das tubulações de concreto, confecção das caixas de ligação; poços de visita e bocas de lobo, efetuar o reaterro das valas, compactando mecanicamente em camadas de 20cm.

3.3.- Quanto as Galerias de Águas Pluviais e suas respectivas Caixas e Poços seguir o Projeto de Drenagem. Todas as tubulações são com “Tubos de Concreto Armado”, diâmetro de especificado em projeto.

04-BASE E SUB-BASE

4.1- Após a preparação inicial do terreno descrita no item 2.1.2 efetuar a regularização e compactação mecanizada do Sub Leito.

4.2- Na sequência vem a sub base de macadame hidráulico, compactado mecanicamente.

4.3- Após a conclusão da Sub base, vem a base de brita graduada, compactada mecanicamente com adição de água para umidade ótima em obra.

05-MEIO FIO COM SARGETA

5.1- Os meios fios em concreto, com sarjeta.

5.2- Nas entradas de veículos colocar os meio fio de concreto com guia rebaixada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

5.3- Nas extremidades da Rua Waldemar de Moura Carvalho, efetuar um cordão duplo de paralelepípedo.

06-PAVIMENTAÇÃO

6.1- Imprimação com Emulsão Asfáltica (EAI)

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado (Norma DNIT 144/2014-ES).

A emulsão asfáltica para imprimação deve apresentar as características descritas na Norma DNIT 165/2013 – EM, de modo que em sua utilização seja alcançada a máxima eficiência.

A execução deve ser realizada somente após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente. Aplica-se a seguir a emulsão impermeabilizante na temperatura compatível, na quantidade certa e de maneira uniforme. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. A taxa de aplicação da emulsão asfáltica é da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor.

O material 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 da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista 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-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. 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.

O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas após a aplicação.

6.2-PINTURA DE LIGAÇÃO RR-2C

Aplicar sobre o trecho a ser revestido, com o objetivo de ligar a base com a camada de material betuminoso a ser aplicado. Será usada emulsão asfáltica RR-1C, recortado com água com taxa de aplicação igual a 1,5 l/m².



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

6.2-CONCRETO BETUMINOSO USINADO (CBUQ) A QUENTE COM TRANSPORTE;

Aplicar o CBUQ sobre os trechos a serem revestidos de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura projetada. Será empregado cimento asfáltico de petróleo, tipo CAP-20.

O preço unitário deste produto contempla o transporte e aplicação do mesmo.

07-CALÇADAS E PAISAGISMO-

7.1- Os passeios devem ser construídos para acomodar todos os pedestres, garantindo conforto no deslocamento e segurança. A declividade longitudinal deve acompanhar a inclinação da via e a transversal é de 2%, com caimento para a pista, para minimizar o esforço para os pedestres em cadeiras de rodas e ainda prover drenagem.

Para a rua componente deste projeto determinou-se que seria adotada calçadas em concreto com 6 cm de espessura, e com espessura de base em brita graduada de 5 cm. As calçadas terão 1,50m de largura, ao longo de todo o trecho, nos dois lados das vias.

Todos os detalhes para implantação de calçadas e rampas de acessibilidades podem ser encontrados nas plantas do projeto de paisagismo.

7.2- Nas áreas indicadas, efetuar o plantio de grama em leivas, sobre uma camada de terra vegetal.

08- SINALIZAÇÃO CONFORME “MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRANSITO”

8.1- SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.

8.1.1- Junto ao meio fio, conforme consta no projeto efetuar pintura de faixa continua na cor branca.

8.1.2/ 8.1.3- Na parte central da pavimentação, conforme consta no projeto efetuar de faixa continua e/ou seccionada na cor amarela.

8.1.4- Junto as esquinas, conforme consta no projeto, pintura na cor branca, da sinalização horizontal “PARE”, com sua respectiva faixa.

8.1.5- Nos locais indicados no projeto, construir rampas de concreto para portadores de necessidades especiais- PNE, com pintura em resina acrílica para cimentados com o Símbolo Universal dos Portadores de Deficiência Física

8.2- SINALIZAÇÃO VERTICAL.

8.2.1/8.2.2- Conforme consta no projeto, colocar placas de sinalização vertical de “PARE” e de velocidade máxima de “40 km/h”.

O projeto de sinalização horizontal e vertical foi desenvolvido de acordo com as normas, especificações e orientações do Manual Brasileiro de Sinalização do



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

Novo Código Brasileiro de Trânsito, do CONTRAN, e ainda do DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes.

A sinalização horizontal deverá ser executada com tinta a base de resina acrílica, retro refletiva, nos locais e conforme detalhes indicados nas pranchas do projeto de sinalização.

Contenda, 19 de Novembro de 2018

Jane Rita Budziak - Engenheira Civil
CREA PR-169851/D



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

BASE ESTABILIZADA GRANULOMÉTRICAMENTE

01- GENERALIDADES:

Esta especificação se aplica à execução de bases de brita graduada.

02- MATERIAIS:

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

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

PENEIRAS			FAIXA	
		Mm	A	B
C	D			
-	2"	50,8	100	100
100	1"	25,4	-	75-90
50-85	3/8"	9,5	30-65	40-75
Nº. 4	60-100	4,8	25-55	30-60
N.º 10	50-85	2,0	15-40	20-45
Nº 40	40-70	0,42	8-20	15-30
N.º 200	25-45	0,074	2-80	5-15
5-15	5-20			

b) A fração que passa na peneira N.º 40 deverão 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 porcentagem do material que passa na peneira N.º 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira N.º 40;

d) O Índice e de suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o método do DNER-ME 40-64 e



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

com a energia do método DNER-ME 48-64. Para rodovias em que o tráfego previsto para o período de projeto ultrapassar o valor de $N = 5 \times 10^6$, o Índice de suporte Califórnia do material da camada de base no deverá ser inferior a 80%; neste caso, se for necessário, as especificações complementares poderão fixar a energia de compactação do método T-1 80-57 da AASHO;

e) O agregado retido na peneira N.º 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados e achatados, isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetido ao ensaio de Los Angeles, não deverá apresentar desgaste superior a 55%.

03- EQUIPAMENTOS:

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

- a) moto niveladora pesada, com escarificador
- b) carro-tanque distribuidor de água
- c) rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso, liso-vibratório e pneumático
- d) grade de discos
- e) central de mistura.

Além desses, poderão ser usados outros equipamentos aceitos pela fiscalização.

04- EXECUÇÃO:

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

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

A espessura mínima de qualquer camada de base será de acordo com o que esta especificada no projeto, após a compactação.

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

05- CONTROLE:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

05.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO

05.1.1 - Ensaaios:

Serão procedidos:

- Determinações de massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.
- Uma determinação de teor de umidade, cada 100 m, imediatamente antes da compactação.
- Ensaaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64), com espaçamento máximo de 150 m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.
- Um ensaio de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 48,64, com espaçamento máximo de 300m de pista, e, no mínimo, um ensaio cada dois dias.
- Um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 48-64, para determinação da massa específica aparente, seca, máxima de 100m de pista, com amostras coletadas, em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60cm de bordo. O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.
- Uma determinação do equivalente de areia, com espaçamento de 100 m no caso de materiais com índice de plasticidade maior do que 6% e limite de liquidez maior do que 25%.

05.1.2 — Aceitação:

Os valores máximos e mínimos decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os valores especificados, serão calculados, pelas seguintes fórmulas:

$$X \text{ max.} = X + \frac{1,29 a}{V N} + 0,68 o$$

$$X \text{ mín.} = X + \frac{1,29 o}{V N} - 0,68 o$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor t , calculado de acordo com a fórmula abaixo, deverá ser igual ou superior ao valor mínimo especificado.

$$u = X - \frac{1,29 \sigma}{N}$$

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, o trecho considerado será subdividido em sub trechos, fazendo-se um ensaio com o material coletado em cada um deles.

Para os ensaios do índice de suporte Califórnia, cada um destes sub trechos terá uma extensão máxima de 100 metros e, para os demais ensaios, uma extensão máxima de 50 metros.

Os sub trechos serão dados como aceitos, tendo em vista os resultados dos ensaios, face aos valores exigidos pelas especificações.

05.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Após a execução da base, proceder-se-á à relocação e nivelamento do eixo e dos bordos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) mais ou menos 10cm. Quanto à largura da plataforma

b) até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

Na verificação dos desempenhos longitudinal da superfície não se tolerarão flechas maiores de 1,5cm, quando determinadas por meio de régua de 3,0 m.

06- MEDIÇÃO:

A camada de base será medida por metro cúbico de material compactado, na pista, e, segundo a secção transversal do projeto.

07- PAGAMENTO:

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

IMPRIMAÇÃO

01- GENERALIDADES:

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

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado.
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento.
- c) Impermeabilizar a base.

02- MATERIAIS:

Imprimação com Emulsão Asfáltica (EAI)

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado (Norma DNIT 144/2014-ES).

A emulsão asfáltica para imprimação deve apresentar as características descritas na Norma DNIT 165/2013 – EM, de modo que em sua utilização seja alcançada a máxima eficiência.

A execução deve ser realizada somente após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente. Aplica-se a seguir a emulsão impermeabilizante na temperatura compatível, na quantidade certa e de maneira uniforme. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. A taxa de aplicação da emulsão asfáltica é da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor.

O material 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 da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista 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-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Na



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA

GESTÃO 2017 - 2020

ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas após a aplicação.

03- EQUIPAMENTO:

Todo equipamento, antes da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do 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 carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

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

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, 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.

04- EXECUÇÃO:

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se a seguir, o asfalto diluído, tipo EAI, na temperatura compatível, 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 da 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 asfaltos diluídos.

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,



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, 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 ser encontrar levemente úmida.

05- CONTROLE:

05.1 - CONTROLE DA QUALIDADE

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

O controle para asfaltos diluídos constará de:

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

05.2 - CONTROLE DE TEMPERATURA

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

05.3 - CONTROLE DE QUANTIDADE

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja feito por um dos modos seguintes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

- 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, pintadas 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 de material consumido.

06- MEDIÇÃO:

A imprimação será medida através da área executada, em metros quadrados. A quantidade de material betuminoso aplicado é medido no canteiro de serviço, de acordo com o disposto em 05.3.

07- PAGAMENTO:

A imprimação será paga após a medição do serviço executado. O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução da imprimação, incluindo o armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista. O material betuminoso será pago por tonelada aplicada, de acordo com a medição.

PINTURA DE LIGAÇÃO

01- GENERALIDADES:

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou um pavimento, antes da execução de um revestimento e a camada subjacente.

02- MATERIAIS:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovados pelo DNER. Será empregada a emulsão asfáltica, tipo RR-1C. A taxa de aplicação será de 1,0 l/m².

03- EQUIPAMENTO:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

Todo equipamento, antes da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço. Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação 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.

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.

04- EXECUÇÃO:

Após a perfeita conformação geométrica da camada, procede-se à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 graus centígrados, 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 da 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 emulsões asfálticas.

Deve se pintar 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-se a pintura da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve ser encontrar levemente úmida.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

05- CONTROLE:

05.1 - CONTROLE DA QUALIDADE

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

O controle para emulsões asfálticas constará de:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para todo carregamento que chegar à obra.
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100t.

05.2 - CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida pelo tipo de material betuminoso em uso.

05.3 - CONTROLE DE QUANTIDADE

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja feito por um dos modos seguintes:

- c) 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.
- d) utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do cano distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

05.4 - CONTROLE DE UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO

A uniformidade depende do equipamento na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

06- MEDIÇÃO:

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

07- PAGAMENTO:

A pintura de ligação será paga após a medição do serviço executado.

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

01- GENERALIDADES:

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente.

Sobre a base pintada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

02- MATERIAIS:

02.1 - MATERIAL BETUMINOSO

Deverá ser empregado o cimento asfáltico de petróleo, tipo CAP-20.

02.2 – AGREGADOS.

02.2.1. — Agregado Graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado, britado ou não, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo deve-se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de desgaste Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12% em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadre na expressão:

$$1 + g > 6e$$

Onde:

1 = maior dimensão do grão;

g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido no grão.

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

$$1 + 1,25g > 6e$$

onde g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão. A porcentagem de grãos de forma defeituosa não pode ultrapassar 20%. No caso do emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 kg/m³.

02.2.2. — Agregado Miúdo

O agregado miúdo será areia e pó-de-pedra. Suas partículas deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

03- COMPOSIÇÃO DA MISTURA:

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO		
	mm	A	B	OC
2"	50,8	100	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-
1"	25,4	75-100	95-100	-
3/4"	19,1	60-90	80-100	100
1/2"	12,7	-	-	85-100
3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100
N.º 4	4,8	25-50	28-60	50-85
N.º 10	2,0	20-40	20-45	30-75
N.º 40	0,42	10-30	20-32	15-40
N.º 80	0,18	5-20	8-20	8-30
N.º 200	0,074	1-8	3-80	5-10



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

Betume solúvel no cS2 (+) %:

4,0-7,0 — na camada de ligação (Blinder)

4,5-7,5 — na camada de ligação e rolamento

4,5-9,0 — nas camadas de rolamento

As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

A curva granulométrica, indicada no projeto, deverá apresentar as seguintes tolerâncias:

PENEIRAS	mm	% PASSANDO, EM PESO
3/8" - 1 1/2	9,5 — 38,00	+ 7
N.º 40 — N.º 4	0,42 — 4,8	+ 5
N.º 80	0,18	+3
N.º 200	0,074	+2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os seguintes valores:

	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO (BINDER)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	75-82	65-72
Estabilidade mínima	350 kg (75 golpes) 250 kg (50 golpes) 8-18	350 kg (75 golpes) 250 kg (50 golpes) 8-18

04- EQUIPAMENTO:

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

04.1 - DEPOSITOS PARA MATERIAL BETUMINOSO

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material, às temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínuo, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

04-2 - DEPÓSITOS PARA AGRADADOS:

Os silos deverão Ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivo adequado de descarga. Haverá um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

04.3 - USINAS PARA MISTURAS BETUMINOSAS:

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador dispor de misturador tipo “pugmill”, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivo de descarga, de fhndo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo de mistura. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90°C a 210°C, deverá ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturador. A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em “dial”, colocados na descarga do secador, para registrar a temperatura dos agregados.

04.4 - ACABADORA:

O acabamento para, espalhamento e acabamento, deverá ser constituído de acabadora, capaz de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. A acabadora deverá ser equipada com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. A acabadora deverá ser equipada com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

04.5 - EQUIPAMENTO PARA A COMPRESSÃO:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontra em condições de trabalhabilidade.

04.6 - CAMINHÕES PARA TRANSPORTE DA MISTURA:

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte de concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru e fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

05- EXECUÇÃO:

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico de petróleo deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

05.1 - PRODUÇÃO DO CONCRETO BETUMINOSO:

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, do tipo gravimétrica.

05.2 - TRANSPORTE DO CONCRETO BETUMINOSO:

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

05.3 - DISTRIBUIÇÃO E COMPRESSÃO DA MISTURA:

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso. A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado -

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual do concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade de Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + ou - 5, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

5.4 - ABERTURA AO TRÂNSITO:

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

06- CONTROLE:

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

06.1 - CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO:

O controle de qualidade do material betuminoso, o cimento asfáltico de petróleo, constará do seguinte:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

- 1 ensaio de ponto de flulgor, para cada 1 OOt.;
- 1 índice de Pfeiffer, para cada 500t.;
- 1 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra.

06.2 - CONTROLE DE QUALIDADE DOS AGREGADOS:

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- 2 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900m³
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia.

06.3 - CONTROLE DE QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA:

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem do ligante poderá variar, no máximo, + ou - 0,3% da fixada no projeto.

06.4 - CONTROLE DE GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS:

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no item 3.

06.5 - CONTROLE DE TEMPERATURA:

Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas da temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) do agregado, no silo quente da usina
 - b) do ligante, na usina;
 - c) da Mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
 - d) da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.
- Em cada caminhão, antes da descarga, será feito pelo menos uma leitura da temperatura. As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

06.6 – CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA.

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada devem ser realizados por dia de produção de mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item 3. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

06.7 - CONTROLE DE ESPESSURA:

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á variação de + ou — 10%, da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

06.8 - CONTROLE DE ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE:

Durante a execução, deverá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 0,90m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com quaisquer das réguas.

07- MEDIÇÃO:

O concreto betuminoso usinado quente será medido através da massa da mistura aplicada em metros cúbicos.

08 - PAGAMENTO:

O concreto betuminoso usinado a quente será pago após a medição do serviço executado.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume do projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

O preço unitário incluirá a obtenção de materiais, inclusive o material betuminoso, o melhorador de adesividade se necessário, o preparo, o transporte, o espalhamento e a compressão de mistura, toda mão-de-obra e encargos, equipamentos e eventuais relativos a este serviço, assim como todo o transporte de agregados, material betuminoso, melhorador de adesividade e material de enchimento.

DRENAGEM

01- INTRODUÇÃO

O sistema de galerias e águas pluviais é o conjunto de obras formado por ruas, sarjetas, bocas e lobo, poços de visita, tubulação e outros, necessários para captação, condução e descarga das águas pluviais, de modo a evitar inundação e interferência entre enxurradas e o tráfego de pedestres e veículos, e ainda controlar a erosão e recuperar áreas já erodidas.

Na elaboração deste projeto, procuramos seguir as orientações, da SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental).

O projeto do sistema de galerias de águas pluviais foi desenvolvido paralelamente ao projeto de pavimentação de vias, tendo em mãos os



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

levantamentos topográficos planimétricos e altimétricos da área a ser drenada, pudemos definir as áreas de contribuição de cada trecho.

02- LANÇAMENTO DO LAY-OUT:

Verificamos em cada caso, as diversas possibilidades de lançamento da rede de galerias, procurando sempre a solução que apresentasse melhor relação: desempenho hidráulico com economia.

03- ESTUDOS HIDROLÓGICOS:

03.1 - Tempo de recorrência:

Adotamos o tempo de recorrência de 3 (três) anos para a rede de galerias, emissários e obras de extremidade e de 10 (dez) anos para canais de grandes vazões, conforme recomendações da SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental).

03.2 - Tempo de concentração:

Tempo de concentração foi determinado pela somatória do tempo de acesso inicial com o tempo de percurso no interior da galeria.

O tempo de entrada é o tempo que o deflúvio leva para fluir do ponto mais distante da Bacia contribuinte até a primeira Boca de Lobo. Adotamos $t = t_{Omin.}$, de acordo com as normas da SUDERHSA e do DAEE/CETESB.

03.3 - Intensidade Pluviométrica:

Os valores da intensidade pluviométrica foram obtidos pela expressão em uso na SUDERHSA, provenientes de dados pluviométricos da cidade de Jacarezinho.

$$I = \frac{520}{(t + 50)^{1,38}} \text{---(mm/min)}$$

I = Intensidade pluviométrica em mm/min.

t = Tempo de concentração

03.4 — Coeficiente de deflúvio:

O coeficiente de deflúvio é a variável do método racional que tende a variar com o tempo, normalmente aumentando após a implantação das obras de infra-estrutura urbana.

Em vista disso, nem sempre permanece de acordo com as previsões do projetista. O coeficiente de infiltração também varia, sendo maior para o início das chuvas, diminuindo à medida que o terreno toma-se saturado, também a



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

declividade do terreno influencia no coeficiente de deflúvio, tomando seu cálculo bastante difícil.

Resolvemos simplificar ao máximo estas considerações, calculando um coeficiente médio, levando-se em consideração o tamanho dos lotes e sua ocupação, a partir da média ponderada dos coeficientes de impermeabilização da amostra tipo da área em questão.

Superfície	% Área	Runoff	Produto
Área construída	25,00	0,80	0,200
Calçadas	5,00	0,90	0,045
Pav. Asfáltica	13,80	0,80	0,110
Jardins	26,90	0,22	0,060
Terra	20,00	0,25	0,050
Passeio	9,30	0,70	0,065
C =			0,530

03.5 — Área de Contribuição:

Na determinação das áreas de contribuição de cada Poço de Visita, fizemos as seguintes considerações:

- Considerando-se o tamanho dos Lotes e sua topografia, dificilmente o proprietário utilizará movimento de terra para inverter o escoamento natural das águas.
- Consideramos também que os volumes d'água provenientes da área de contribuição de cada Poço de Visita, serão captados neste, desprezando-se a possibilidade de virem a contribuir num poço à jusante.
- Na determinação da cota máxima de inundação na sarjeta adotamos o seguinte:
 - Consideramos nas locais sem necessidade de faixa de rolamento livre, por isso admitimos inundação máxima de 8,00cm.

03.6 - Determinação das vazões:

As varões de projeto em cada Poço de Visita foram dimensionadas pelo Método Racional, que pode ser colocado sob as seguintes formas:

$$Q = \frac{C.I.A}{60} \text{ onde:}$$

Q = deflúvio superficial direto máximo em l/s

C = coeficiente Runoff

I = intensidade média da chuva (mm/min), para o tempo de concentração no ponto estudado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

A = área de contribuição em m²

O coeficiente de deflúvio é a variável do método racional que tende a variar com o tempo, normalmente aumentando após a implantação das obras de infra-estrutura urbana.

04- DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS:

De posse das vazões em cada Poço de Visita, aplicamos a fórmula de CHEZI com o coeficiente de MANTNG e a equação da continuidade de BERNOULLI,

$$V = \frac{I}{N} R^{2/3} i^{1/2} \text{ e } Q = V.A, \text{ onde:}$$

n = 0,015 (coeficiente de rugosidade de MANING)

R = Raio hidráulico igual a D/4 onde D é o diâmetro do tubo

i = declividade longitudinal da galeria.

Acompanha o projeto o ábaco n.º 01, obtido com o emprego das fórmulas acima, que dá os valores da velocidade e vazão de projeto para o conduto trabalhado à plena seção.

Os valores das velocidades obtidas em cada trecho foram corrigidos de acordo com o ábaco ft 0 02, que mostra a variação das velocidades de descarga de um tubo trabalhando parcialmente cheio.

Os tempos de concentração foram calculados com base nesta velocidade corrigida, que pode ser maior ou menor que a velocidade à plena seção.

Teoricamente o tubo pode escoar valores de vazões maiores que à plena seção, quando trabalha com enchimento superior a 83%, na prática evitamos esta condição, pois qualquer obstrução pode provocar a mudança de regime e escoamento, passando a operar em carga.

Os valores limites das velocidades de projetos são as seguintes:

- Velocidade máxima à plena seção: 7,0 m/s.
- Velocidade mínima à plena seção: 0,75 m/s para tubos com diâmetro superior a 60cm.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTENDA GESTÃO 2017 - 2020

05- NORMAS GERAIS DO PROJETO:

- a) Os tubos utilizados serão em concreto de seção circular, diâmetro variável; .
- b) O recobrimento mínimo adotado para as galerias será de 0,80m para tubos com diâmetro até 0,80m,. Para galerias localizadas nos passeios ou terrenos públicos, em caso de necessidade, poderemos adotar recobrimentos menores.
- c) Nas canalizações que ligam as Bocas de Lobo aos Poços de Visita ou às Caixas de Ligação, utilizamos um diâmetro mínimo de 0,40m e declividade mínima de 1,5%.
- d) Critérios para construção de Poços de Visita e Poços de Queda:
 - d. 1 — Poços de Visita serão construídos em alvenaria, ou tubos de concreto ou pré-moldado;
- e) O assentamento dos tubos obedecerá ao “greide” do projeto e de acordo com as dimensões indicadas.
- f) O rejuntamento dos tubos será executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.
- g) O recobrimento deverá ser feito por etapas, em camadas de 0,20m, bem apiloadas.

Contenda, 19 de novembro de 2018

Jane Rita Budziak - Engenheira Civil
CREA PR-169851/D