



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CONCRETO BETUMINOSO A QUENTE - CBUQ**

#### **REVITALIZAÇÃO EM RUAS DA CIDADE**

#### **1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente memorial tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, materiais e serviços que irão compor as obras de Pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, drenagem pluvial, meio fio de sarjeta, base em macadame, passeios, acessibilidades e sinalização viária, sendo a área pavimentada de 14.590,31 m<sup>2</sup>, passeios e paisagismo, tendo como critérios orientações e especificações do DER-PR.

As especificações de materiais e serviços, soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, são necessárias ao pleno entendimento do projeto e complementando as informações contidas nos desenhos.

Eventuais dúvidas de interpretação deverão ser discernidas, antes da apresentação da proposta de execução da obra, com o departamento técnico da Prefeitura. A apresentação da proposta implica na aceitação indubitável do projeto executivo. Uma vez aceita a proposta, a contratação da obra e dos serviços deverá ser feita em conformidade com a lei de licitações (Lei 8.666/93) e suas atualizações.



### 1.1. Locais da obra:

Nome da Rua	Trecho	Coordenadas		Extensão (m)	Área Pavimentada (m <sup>2</sup> )
		Início	Final		
RUA SANTA IZABEL	-	351.863,35 7.246.597,46	352.121,79 7.246.529,90	267,43 m	2.456,52
RUA SILVIO MULHSTDT	-	350.826,24 7.245.860,66	350.807,78 7.245.764,52	97,91 m	680,52
RUA PREF. VICENTE JOSÉ DA COSTA	-	350.808,03 7.245.765,87	350.870,25 7.245.751,18	63,93 m	418,73
RUA PERNAMBUCO	Trecho entre a rua Santa Efigênia até o final	351.695,93 7.246.530,16	351.806,10 7.246.503,19	113,45 m	1.035,18
RUA TREZE DE MAIO	Trecho entre a rua Paraíba até o final	351.548,68 7.246.351,24	351.607,88 7.246.339,76	60,31 m	446,54
RUA PRAÇA CENTRAL (TRECHO 2)	Trecho entre a rua São Caetano até o final	351.419,45 7.246.272,37	351.518,90 7.246.248,11	102,37 m	696,89
RUA SANTA HELENA (TRECHO 2)	Trecho entre a rua São Caetano até o final	351.366,79 7.246.068,06	351.444,09 7.246.049,09	79,60 m	532,39
RUA TRAJANO SOUZA DA LUZ	Trecho entre a rua São Paulo e a rua São Caetano	351.131,17 7.245.803,87	351.288,47 7.245.766,50	161,70 m	1.276,23
RUA GOIAS (TRECHO 2)	Trecho entre a rua São Caetano até o final	350.921,54 7.246.069,87	351.015,29 7.246.045,82	86,82 m	682,73
TUA TUPÃ	Trecho entre a rua Treze de Maio até o final	351.016,08 7.246.473,52	350.906,66 7.246.017,83	469,70 m	3.596,64
RUA PRAÇA CENTRAL (TRECHO 1)	Trecho entre a rua Sergipe e a rua Tupã	350.997,35 7.246.376,43	351.091,08 7.246.353,87	96,43 m	700,5
RUA CEARÁ	Trecho entre a rua Sergipe e a rua Tupã	351.091,08 7.246.353,87	351.060,24 7.246.248,97	90,81 m	683,40
RUA SANTA HELENA (TECHO 1)	Trecho entre a rua Sergipe e a rua Tupã	351.366,79 7.246.068,06	351.444,09 7.246.049,09	95,09 m	694,72
RUA GOIAS (TRECHO 1)	Trecho entre a rua Sergipe e a rua Tupã	351.343,91 7.245.966,08	351.427,88 7.245.944,09	96,80 m	689,32
<b>TOTAL</b>				<b>1882,35 m</b>	<b>14.590,31 m<sup>2</sup></b>



## 2. OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO

- Obedecer às normas e leis de higiene e segurança do trabalho;
- Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra (objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;
- Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;
- Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- Providenciar a colocação de placas de obra, placas de sinalização, conforme orientação do departamento técnico da Prefeitura Municipal de Laranjal;
- Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;
- A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);
- O descarte do material de refugo deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido no escritório da obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.
- A empreiteira deverá terminar um trecho completo (passeio e pavimentação) para seguir para o próximo trecho.



## 2.1. Laudos e Testes a serem apresentados

- **Terraplenagem**

- Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia (Grau de Compactação) – Norma DNER-ME 092/94 - mínimo 1 ensaio a cada 100 m de pista.

- **Reforço do Subleito**

- Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia (Grau de Compactação) – Norma DNER-ME 092/94 - mínimo 1 ensaio a cada 100 m de pista.

- **Regularização e Compactação do Subleito**

- Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia (Grau de Compactação) – Norma DNER-ME 092/94 - mínimo 1 ensaio a cada 100 m de pista.

- **Sub-base e Base**

- Análise Granulométrica dos Agregados – Norma DNER-ME 083/98 – mínimo 1 ensaio a cada 100 m de pista;

- Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia (Grau de Compactação) – Norma DNER-ME 052/94 ou 088/94 e Norma DNER-ME 092/94 (de acordo com a Norma DNIT 141/2010-ES) - mínimo 1 ensaio a cada 100 m de pista, para cada camada (sub-base e base).

- Imprimação da Base - Controle de Taxas de Aplicação e espalhamento – Norma DNIT 148/2012- ES:

- Taxa de Ligante Asfáltico (mediante a colocação de bandejas de massa e área conhecidas na pista onde está sendo feita a aplicação) – mínimo 1 ensaio a cada 800 m<sup>2</sup> de pista.

- **Revestimento em CBUQ**

- Pintura de Ligação/Cura: Taxa de Ligante Asfáltico (mediante a colocação de bandejas de massa e área conhecidas na pista onde está sendo feita a aplicação). Mínimo 1 ensaio a cada 800 m<sup>2</sup> de pista.



- Determinação da espessura do revestimento com a extração de corpos de prova com a utilização de sonda rotativa (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras) - mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Determinação da Densidade Aparente – Norma DNER-ME 117/94 – mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista;
- Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall) – mínimo 1 ensaio a cada 700 m2 de pista.
- Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região.
- Durante a execução da obra, todos os consumos de materiais das misturas serão reavaliados através de ensaios. Os serviços somente serão aceitos e medidos se forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DER-PR e/ou DNIT.
- Os consumos de materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições. Consumos acima dos quantitativos contratados só serão aceitos se forem previstos e aprovados pelo Município e PARANACIDADE, antes da execução.
- No caso de revestimento com CBUQ, verificar a temperatura da mistura, para todas as cargas, no momento da distribuição na pista e rolagem. A temperatura da mistura não deve ser inferior a 120°C. DER (ES-P 21-05 cbuq);
- Projeto descritivo da massa asfáltica, com as amostras e gráficos definindo a classificação e o tipo de asfalto a ser colocado na pista;
- Relatório com copia do controle do material colocado na pista assinado pelo responsável da prefeitura, com os tickes de pesagem do caminhão contendo:
  - peso do caminhão vazio e com a massa;
  - placa do veículo;
  - origem e destino;
  - temperatura na saída da usina;
  - relação do material.



- A Prefeitura poderá disponibilizar balança na cidade para aferir a pesagem do caminhão de transporte da massa;
- Em função dos ensaios de laboratório, apresentar relatório definindo trechos, as camadas e a espessuras.

### **3. FISCALIZAÇÃO**

- A fiscalização dos serviços será feita pela comissão de fiscalização de obras do Município ou a critério da Prefeitura, por profissionais e/ou entidades por ela contratadas, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado;
- Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira;
- Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira;
- Quando necessário, a fiscalização indicará os locais para reforço de subleito com rachão e graduada.

### **4. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA**

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos, os ensaios e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes aos materiais já normatizados, mão-de-obra e execução de serviços especificados serão rigorosamente exigidos.

Os autores do projeto se reservam o direito de recusar materiais que se apresentem em desconformidade com as normas, com as especificações do Projeto e deste Memorial Descritivo ou venham a comprometer o desempenho da obra.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, o fiscal de obra poderá





exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da Empreiteira.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira deverão ser previamente apreciadas pelo fiscal da obra da Prefeitura e Paranaidade, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

As alterações do projeto, das especificações, ou serviços não previstos neste Memorial Descritivo, só poderão ser aprovadas obedecendo às disposições contidas na Lei de Licitações no seu Art. 65.

Os serviços não previstos neste Memorial Descritivo constituirão casos especiais, só podendo constar dos projetos mediante apresentação de Memorial Justificativo comprovando:

- Ser o seu uso absolutamente necessário aos fins a que se destina a obra ou serviço, não se caracterizando como supérfluo;
- Ser o seu custo compatível com a finalidade da obra ou serviço.

Os serviços que constituírem casos especiais ou processos construtivos não convencionais deverão ser apresentados pela empreiteira em projetos, com as devidas especificações completas e detalhadas de sua execução, para análise e aprovação junto ao fiscal da obra da Prefeitura Municipal e Paranaidade.

Uma vez aprovadas as alterações com os respectivos Memoriais Justificativos, deverão ser compatibilizadas as alterações no orçamento geral da obra.

Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente.

## **5. INSTALAÇÃO DA OBRA**

Ficarão a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, mão-de-obra, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços provisórios tais como, cercas, tapumes, instalação de água, etc.

Serão instaladas, em local visível, as placas da obra com dimensões 4,00 x 2,00 m em chapa galvanizada, em conformidade com as exigências do órgão supervisor Paranaidade.



## **6. SERVIÇOS PRELIMINARES**

A empreiteira deverá proceder à locação da obra rigorosamente dentro das indicações contidas no projeto executivo.

A empreiteira não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições físicas do terreno, obrigando a executar todos os serviços que, embora não descritos neste Memorial Descritivo, sejam necessários à execução da obra, pois o profissional responsável pela empresa executora deverá efetuar a visita técnica e atestar o reconhecimento do local.

## **7. COMPOSIÇÃO DO PROJETO**

O projeto de pavimentação asfáltica, drenagem pluvial, calçada, acessibilidade e sinalização viária, foi desenvolvido com base em levantamentos topográficos executados “in loco” e está composto da seguinte forma:

### **7.1. Pavimentação:**

Os serviços de pavimentação deverão seguir as orientações e especificações do DNIT.

- Planta de Situação com indicação do Perímetro Urbano;
- Planta de Localização das ruas;
- Quadro de resumo contendo as distâncias de transporte de materiais que compõem a estrutura do pavimento;
- Projeto de Detalhes por rua: seção transversal representando as camadas do pavimento, declividade transversal, largura da pista de rolamento, detalhe do meio-fio e sarjeta;
- Projeto de Interseções: apresentando detalhes dos cruzamentos das vias e especificando raio de curvatura;
- Projetos de Sinalização Horizontal e Vertical, indicando a distância das placas em relação ao meio fio.

### **7.2. Drenagem;**

- Estudo de vazões das bacias de contribuição;
- Memória de cálculo da vazão;
- Traçado das galerias com as indicações de declividade do tubo, comprimento, diâmetro e vazão;
- Perfil Longitudinal, com indicação do volume de escavação;
- Detalhes de poços de visita, bocas de lobo e caixas de ligação;
- Detalhe dos dissipadores de energia;
- Indicação de escoamento superficial através das cotas do terreno.





- Urbanização
- Projeto das calçadas por rua, contendo:
- Seção transversal indicando a largura e tipo do revestimento do passeio e largura da área permeável;
- Detalhe do layout do piso de concreto;
- Seção longitudinal indicando a declividade;
- Guias rebaixadas;
- Detalhe das guias de acessibilidade (planta e perspectiva);
- Detalhe dos acessos de veículos (planta e corte, indicação das espessuras das camadas e estrutural);
- Locação das árvores;
- Projeto de Paisagismo: insumos de plantio, designação das espécies vegetais a serem implantadas e detalhamento dos equipamentos de tutoramento e proteção;

## 8. PAVIMENTO ASFÁLTICO COM CBUQ

### 8.1. Sub-Base – com Macadame Seco com Brita Graduada

A Sub-base será executada conforme cronograma e projeto com **espessura de 20 cm compactada.**

O material britado no primário, basalto, será transportado em caminhões basculantes para a pista, sendo sua descarga efetuada diretamente sobre a camada de regularização do sub-leito, previamente liberadas pela fiscalização, conforme o caso.

O diâmetro máximo dos componentes da sub-base deverá ser, no máximo, igual a 5 cm (2").

Segue-se o espalhamento do rachão com trator de esteiras ou motoniveladoras, de modo a se obter, após compactação as dimensões de projeto.

Após espalhamento e acerto do agregado graúdo será feita a verificação do greide longitudinal e seção transversal, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiência de material. Nesta operação deverá ser utilizado o mesmo material da camada em execução. Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanhos excessivos deverão ser removidos.

A compactação deverá ser feita com rolo liso vibratório, aprovado pela fiscalização.

Nos trechos em tangentes a compactação deverá partir sempre no sentido dos bordos para o eixo e nas curvas do bordo interno para o bordo externo. Cada passagem do rolo compressor deverá recobrir pelo menos a metade da faixa



anteriormente comprimida.

Após obter-se a cobertura completa da área de compressão, deve ser procedida uma nova verificação do greide longitudinal e seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

A operação de compactação deverá prosseguir até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo ou até que apareçam sinais de fraturação dos mesmos.

O espalhamento do material deverá ser feito com trator de esteiras ou motoniveladoras, de modo a se obter, após compactação, as dimensões de projeto.

O material de enchimento, agregado miúdo passando 100% na peneira 3/8", deverá ser espalhado por meios mecânicos, em quantidade suficiente para encher os vazios do agregado já parcialmente comprimido. O material de enchimento não deverá ser descarregado em pilhas sobre o agregado graúdo, mas sim espalhado em camadas delgadas, quer por meio de distribuidores mecânicos, diretamente de caminhões ou mesmo por meios manuais.

A aplicação do material deverá ser feita em camadas, não ultrapassando a 20 cm, conforme necessário, durante o que deve ser continuada a compressão e forçada a penetração do material de enchimento nos vazios do rachão por meio de vassouras manuais ou mecânicas.

Quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deverá ser iniciada a irrigação da sub-base, ao mesmo tempo se espalha mais material de enchimento e se prossegue com a operação de compressão.

A irrigação e aplicação do material de enchimento se sucederão até que se constate que não há mais penetração do material, pela formação de uma pasta à frente do rolo.

A compactação será dada como terminada quando desaparecerem as ondulações à frente do equipamento compactador e a sub-base se apresentar completamente firme.

A sub-base será executada com a largura da caixa de rolamento acrescida de 0,35cm de cada lado, dando suporte para a execução do meio-fio com extrusora, compactada e acabada conforme espessura indicada em projeto.



## 8.2. Base em Brita Graduada

Será executada com **espessura de 15 centímetros** compactada.

Subentende-se por base em brita graduada, neste projeto, a camada de travamento imediatamente subjacente ao revestimento da pista de rolamento.

Na confecção da base em brita graduada, deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolo compactador liso de 03 rodas e/ou rolo vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;
- Distribuidor de agregado autopropulsionado.
- 

A brita graduada, proveniente da central de mistura e destinada à confecção da base, será transportada em caminhões basculantes, que descarregarão as respectivas cargas diretamente no distribuidor de agregados assentados convenientemente sobre a sub-base previamente liberada pela fiscalização.

O distribuidor de agregados deve possuir dispositivos que permita o espalhamento e o nivelamento da brita em camadas individuais de no **mínimo 10cm e no máximo 20 cm** de modo a atingir a espessura de projeto.

Será vedado, no espalhamento, o uso de equipamento que cause segregação do material.

Eventuais correções locais ditadas por falta de material serão levadas a efeito com brita graduada de granulometria análoga à utilizada na camada em execução, devendo as correções referidas serem realizadas logo após o espalhamento.

A umidade do material espalhado deverá se apresentar, previamente à compactação, no intervalo de umidade ótima e umidade ótima – 2%, com referência ao ensaio DNER-ME 48-64, executado com a energia modificada.

Após o espalhamento da brita graduada, ao longo de toda a largura da base, terá início a compactação da camada, mediante emprego de rolo metálico liso de 03 rodas e/ou rolo vibratório liso. Durante a operação de compactação, as manobras que impliquem em variações direcionais deverão se processar fora da área de compressão.

Nos trechos em tangente, a compactação evoluirá partindo dos bordos para o



eixo, e, nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo.

Em cada passada o equipamento deverá recobrir pelo menos a metade da faixa por ele anteriormente comprimida. A compactação será completada por intermédio de um número de coberturas a ser realizado, por unidade de compactação empregada, e será fixado pela fiscalização.

Durante a compactação, se necessário, poderá ser providenciado umedecimento adicional da camada, mediante emprego de carro tanque distribuidor de água.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação anteriormente especificado, ou onde o seu emprego não for recomendável, a compactação requerida far-se-á à custa de soquetes mecânicos aprovados pela fiscalização.

O grau de compactação mínimo deverá ser de 100%, em relação à máxima massa específica aparente seca do ensaio DNER-ME 48-64, executado com a energia modificada.

Imediatamente após a conclusão da camada de base, esta deverá ser imprimada.

A base será executada, compactada e acabada, na largura da caixa de rolamento acrescida de 0,35m de cada lado, dando suporte para a execução do meio-fio com a extrusora, distribuída na espessura indicada no projeto.

### **8.3. Imprimação**

Referente imprimação deverão ser seguidas as especificações DNIT 144/2014-ES. Imprimação é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado (emulsão asfáltica EAI), impermeabilizar a conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta.

Referente a pintura de ligação deverão ser seguidas as especificações DNIT 145/212-ES. Ela será utilizada antes da camada de CBUQ, sobre a imprimação com EAI. Consiste na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície, totalmente limpa de impurezas e material orgânico, antes da execução da camada de CBUQ, objetivando promover a aderência. Todo o material deve



satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT, podendo ser utilizada emulsão asfáltica de ruptura rápida, tipo RR-1C.

O material betuminoso deverá ser aplicado na temperatura compatível, na quantidade certa e de maneira uniforme, seguindo as especificações do DNIT. Os limites da taxa de aplicação do ligantes é de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,8 l/m<sup>2</sup>.

## **9. Pintura de Ligação**

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR.

No recapeamento deverá ser aplicada pintura de ligação antes da camada de Reperfilagem em CBUQ e outra pintura entre a camada de reperfilagem e a Capa de Rolamento ou “Capa Asfáltica”.

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

### **Definição:**

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

### **Condições Gerais:**

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

### **Condições Específicas:**

#### **Material:**

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica tipo RR-2C.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substancias nocivas.



## Equipamento:

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

Após a pista estar limpa, Aplica-se a seguir, o ligante betuminoso RR – 2C na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione viscosidade para espalhamento.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

### 9.1. Concreto Betuminoso Usinado à Quente

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70.

A espessura da **camada de CBUQ deverá ser de 4 cm** acabada.

O projeto de massa asfáltica em CBUQ – FAIXA C é assim composto:

PROJETO DA MASSA CBUQ – FAIXA C	
BRITA ¾"	26,57%
PEDRISCO	37,84%
PÓ DE PEDRA	29,07%
AREIA	0,00%
CAL	1,42%
<b>CAP 50/70</b>	<b>5,10%</b>
MASSA ESPECÍFICA APARENTE	2,56

### 9.2.

#### 9.2.1. Equipamento Para a Compressão

- Rolo pneumático, auto-propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.
- Rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela





fiscalização. Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

### **9.3.**

#### **9.2.2. Execução**

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico 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 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

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

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

### **9.4. Transporte do Concreto Betuminoso**

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

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.

### **9.5. Aplicação do Concreto Betuminoso 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 e a temperatura da massa não poderá ser inferior a 120 °C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de 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 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.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- 1º) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;
- 2º) A superfície apresenta-se bem desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e nem ondulações.



## 9.6. Controles de Qualidade

Serão procedidos os seguintes controles para os materiais:

MATERIAL	CONTROLE	ENSAIO
Cimento asfáltico	Para todo carregamento que chegar à obra	- Viscosidade Saybolt-Furol - Ponto de fulgor - Aquecimento do ligante a 175° C para observar se há formação de espuma
	Para os 3 primeiros carregamentos e, posteriormente, a cada 10 carregamentos	- Viscosidade Saybolt-Furol a várias temperaturas para o traçado da curva "viscosidade-temperatura"
	Para cada conjunto de 20 carregamentos	- Coletar uma amostra execução para de ensaios previstos completos, nas ABNT especificações da
Agregados e "Filler"	Com o agregado da pedreira em explosão	- 3 ensaios de adesividade - 3 ensaios de abrasão Los Angeles - 3 ensaios de durabilidade - 3 ensaios de lameridade
	Diariamente	- 2 ensaios de granulometria de cada agregado empregado - 2 ensaios de equivalente de areia, para o agregado miúdo
	Para cada dia de trabalho	- Equivalente de areia para o agregado miúdo
	A cada 3 dias de trabalho	- Granulometria do "Filler"
	Por dia de trabalho, para amostras coletadas nos silos quentes	- 2 ensaios de granulometria por "via lavada"
Melhorador de adesividade	No início da obra e na constatação de mudanças no agregado	- 3 ensaios de adesividade



DURANTE A APLICAÇÃO DO CONCRETO ASFÁLTICO DEVE-SE EFETUAR OS SEGUINTE CONTROLES:

CONTROLE	DETERMINAÇÕES
Temperatura da massa asfáltica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Leitura de cada caminhão que chega à pista (nunca inferior a 120° C)</li><li>- Leitura no momento do espalhamento e início da compressão</li></ul>
Para cada 200 t de massa, e no mínimo, uma vez por dia de trabalho, coletar amostra logo após a passagem da acabadora	<ul style="list-style-type: none"><li>- Extração de betume ou ensaio de extração por refluxo "Soxhler" de 1000 ml</li><li>- Análise granulométrica da mistura de agregados resultante das extrações, com amostras representativas de, no mínimo, 1000 g</li></ul>
Para cada 400 t de massa e, no mínimo, uma vez por dia de trabalho, coletar uma amostra logo após a passagem da acabadora	<ul style="list-style-type: none"><li>- Moldar 3 corpos de prova Marshall com a energia de compactação especificada</li><li>- Romper os corpos de prova na prensa Marshall determinando-se a estabilidade e a fluência</li></ul>
A cada 100 t de massa compactada	<ul style="list-style-type: none"><li>- Obter uma amostra indeformada extraída com sonda rotativa em local correspondente à trilha de roda externa. Um destes pontos deverá coincidir com o ponto de coleta de amostras para extração de betume e moldagem de corpos de prova Marshall</li></ul>
Grau de compactação	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comparação dos valores obtidos para as massas específicas aparentes dos corpos de prova extraídos com sonda rotativa e a massa específica da sondagem</li></ul>
% de vazios totais % de vazios do agregado mineral (VAM)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Calculados para cada amostra com sonda rotativa</li></ul>

PARA O CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO, SERÃO PROCEDIDOS OS SEGUINTE CONTROLES:

CONTROLE	INSPEÇÃO
Espessura	<ul style="list-style-type: none"><li>- Avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa ou pelo nivelamento da seção transversal antes e depois da mistura</li></ul>
Largura da plataforma	<ul style="list-style-type: none"><li>- Medidas à trena executadas a cada 20 m, pelo menos</li></ul>
Acabamento da superfície	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apreciadas pela fiscalização em bases visuais</li></ul>



## 9.7. Faixa Granulométrica

A faixa granulométrica indicada para o CBUQ a ser utilizado na capa asfáltica será a Faixa “C”.

a) Os serviços serão aceitos desde que atendam as condições descritas abaixo e o cimento asfáltico recebido no canteiro deverá atender às seguintes condições:

- Os valores de viscosidade e ponto de fulgor deverão estar de acordo com os valores especificados pela ABNT;
- O material não deverá produzir espuma quando aquecido a 175° C;
- Para cada conjunto de 20 carregamentos, os resultados dos ensaios de controle de qualidade do CAP, previstos na especificação da ABNT, deverão ser julgados satisfatórios.

b) O agregado graúdo e o agregado miúdo utilizado deverão atender as seguintes condições:

MATERIAL	ENSAIO	LIMITES
Agregado graúdo	Abrasão Los Angeles	- A percentagem de desgaste não deverá ser superior a 45% para o agregado retido na peneira nº 10
	Durabilidade	- Perda inferior a 12%
	Lameralidade	- A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar a 25%
Agregado miúdo	Equivalente de areia	- Igual ou superior a 55%
	Durabilidade	- Perda inferior a 15%

- O “Filler” deverá apresentar-se seco, sem grumos, e enquadrado na granulometria especificada;
- O melhorador de adesividade, quando utilizado, deverá produzir adesividade satisfatória.



c) A massa asfáltica chegada à pista será aceita, sob o ponto de vista de temperatura, se:

- A temperatura média no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina, menos 15° C, e nunca inferior a 120° C;
- A temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão, tendo em vista o equipamento utilizado e o grau de compactação objetivado.

d) A quantidade de cimento asfáltico obtida pelo ensaio de extração por refluxo "SOXHLET", em amostras individuais, não deverá variar, em relação ao teor de projeto, de mais do que 0,3%, para mais ou menos. A média aritmética obtida, para conjunto de 9 valores individuais, não deverá, no entanto, ser inferior ao teor de projeto;

e) Durante a produção, a granulometria da mistura poderá sofrer variações em relação à curva de projeto, respeitadas as seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

PENEIRA		% PASANDO, EM PESO
ASTM	Mm	
3/8" a 1 1/2"	9,5 a 38,1	± 7
nº 40 a nº 4	0,42 a 4,0	± 5
nº 80	0,18	± 3
nº 200	0,074	± 2

f) Os valores de % de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume- vazios, estabilidade e fluência de Marshall, deverão atender ao prescrito nesta especificação.

g) Os valores do grau de compactação, calculados estatisticamente, deverão ser iguais ou superior a 97%.

h) A espessura média da camada determinada estatisticamente deverá situar-se no intervalo de  $\pm 5\%$  em relação à espessura de projeto. Não serão tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de  $\pm 10\%$ , em relação à espessura de projeto.

i) Eventuais regiões em que se constate deficiência de espessura serão objetos de amostragem complementares, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa. As áreas deficientes deverão ser reforçadas, às expensas do executante.





- j) As juntas executadas deverão apresentar-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências.
- k) A superfície deverá apresentar-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão decorrentes de variações na carga da vibroacabadora.

## **9.8. Características Do Basalto**

As rochas exploradas pelas pedreiras da região de Laranjal, são basaltos maciços hipovítreos, devido a maior concentração de material vítreo, (de 50 a 90 % nas áreas de topo e 10 a 50% no centro do derrame). São basaltos com alta concentração de  $\text{TiO}_2$  (Titâneo), denominados quimicamente de basaltos de (ATi -N), correspondendo ao tipo pitanga, são as rochas mais densas encontradas no município cuja densidade varia 2,86 a 3,0%.

A permeabilidade nestas rochas é fissural, portanto, depende da área de ocorrência, (se há um maior ou menor sistema de falhas e fraturas). O sistema de permeabilidade dos granitos e rochas cristalinas em geral é parecido, rochas de permeabilidade fissural podem ser consideradas rochas de alta permeabilidade, mais até que em rochas sedimentares ou calcarias, quanto mais consolidada a rocha, menor sua permeabilidade, excluído neste fator a permeabilidade das fraturas.

## **10. Meio Fio de Sarjeta**

Fornecimento de materiais e execução de meio fio de concreto moldado "in loco" com auxílio de extrusora.

Serão executados meio-fio com sarjeta moldado in-loco (DER TIPO 2 –  $0,042\text{m}^3/\text{m}$ ) com dimensão de 25x25cm, conforme dimensões especificadas em Projeto Geométrico e conforme tipo de utilização.

Deverão ser assentados sobre a base de brita graduada 5 cm, de altura e 30cm de largura, devidamente alinhados ao longo dos bordos da pista, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

A colocação de materiais e/ou execução dos meios fios deverão seguir as indicações e procedimentos recomendados pelas Normas Técnicas. Eventuais processos construtivos não explicitados nesse documento, devem ser aprovados pelo setor de engenharia da Prefeitura Municipal.

A resistência do concreto utilizado no meio fio deverá ser de no mínimo 20MPa. Os



meios fios executados devem ficar perfeitamente alinhados e nivelados. Deverá ser executada uma junta de dilatação a cada metro.

Nas esquinas os meios-fios e sarjetas deverão obedecer aos raios de curvatura dos Projetos. Serão executados rebaixos de meios-fios nas rampas de circulação para cadeirantes, bem como, nos acessos de veículos.

Todos os serviços fora das normas e do projeto terão que ser refeitos, consistindo assim na demolição do serviço executado de maneira errada, e fazendo o da maneira correta conforme as normas.

Ao final da obra, antes da entrega e medição final, deverão ser reparados os meios-fios danificados durante a execução das obras.

## **11. Passeios**

### **Calçadas em concreto**

- Largura variável, porém, prevalece a largura de 1,60 metros na maioria dos trechos.
- Deverá ser realizada a regularização e compactação da área;
- Quando for executada sobre aterro, o mesmo deverá ser compactado em camadas sobrepostas de 0,20m de espessura;
- O subleito deverá estar isento de qualquer material orgânico;
- A água de chuva sobre a calçada deverá ser direcionada para as sarjetas do meio-fio através da inclinação da calçada, que deverá ser de 1,5%;
- Todas as operações e trabalhos deverão ser executados com o máximo cuidado, tomando as precauções referentes à observância quanto aos caimentos desejados;
- Em casos onde haja posteamento, árvores ou outro obstáculo impossibilitando que o passeio fique com a largura livre, prevista no projeto, deverá ser realizado o desvio do mesmo, mantendo a largura de projeto, livre;
- Deverá ser realizada a limpeza de resíduos da obra a medida que for concluída a mesma.

### **Gramma**

- A grama deverá ser do tipo “esmeralda”;
- Deverá ser assentada em leivas;



- O solo deverá estar devidamente preparado, regularizado, limpo, com uma camada de terra preta, devidamente adubada; MUNICÍPIO DE PALMITAL Estado do Paraná CNPJ: 75.680.025/0001-82 Rua Moisés Lupion, 1001 – Centro – CEP: 85270-000 – Palmital/PR – Fone: (42) 3657-1222 • Perfeito revolvimento e afofamento da terra até 30 cm de profundidade;
- Precisam ser eliminadas pedras, tocos, torrões duros, entulhos e outros materiais estranhos além de afofar bem a terra; • Caso o plantio não ocorra em estação chuvosa, aplicar regas diárias ao anoitecer;
- A grama deve ser mantida capinada sob responsabilidade da empresa executora até a conclusão da obra ou recebimento da obra pela Prefeitura.

## **Guias de Acessibilidade**

A execução das guias de acessibilidades seguirá a NBR 9050, conforme detalhamento nas peças gráficas que compõem o projeto. As guias devem estar ligadas ao passeio executado. Os locais de implantação estão identificados nos projetos. As guias serão executadas em concreto com resistência mínima de Fck 20 MPa. Deverá ser executada de forma a permitir que a pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida possa efetuar a travessia da rua e acesso ao passeio.



## 12. DRENAGEM PLUVIAL

### • INTRODUÇÃO

Visando o fornecimento dos elementos necessários ao dimensionamento hidráulico do sistema, elaborou-se o Estudo Hidrológico, segundo a metodologia e processos apresentados a seguir:

### • ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Com a finalidade de obter o regime pluviométrico e dimensionar as vazões provenientes das precipitações pluviais são necessários os seguintes elementos hidrológicos:

### • REGIME PLUVIOMÉTRICO

Foram adotados os dados de intensidade das chuvas do posto pluviométrico de xxxxx.

Equação de intensidade de precipitação das chuvas, para tempo de recorrência de 7 anos.

$$i = \frac{4.281,51}{(t + 10)^{0,799}}$$

Sendo:

i - intensidade em l/s ha

t - tempo de concentração em minutos

### • BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

As bacias de contribuição foram determinadas sobre restituição aerofotogramétrica, na escala de 1: 2000, de onde se obteve as áreas e seus respectivos coeficientes de impermeabilização, auxiliado pela inspeção local para verificação do tipo de solo e vegetação, para determinação dos coeficientes de deflúvio.

### • COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL – DEFLÚVIO

Descrição da bacia		
1	Comércio de periferias de centro	0,50 a 0,70
2	Residência:	
	• área de única família	0,30 a 0,60
	• multi-unidades isoladas	0,40 a 0,60
	• residencial suburbana	0,25 a 0,40
3	Industrial	0,50 a 0,90
4	Terrenos baldios	0,10 a 0,30
Descrição da Superfície		
1.	Ruas:	
	• asfalto	0,70 a 0,95
	• concreto	0,80 a 0,95



	• tijolos e pedras	0,70 a 0,85
2	Trajetos de acessos e calçadas	0,75 a 0,85
3.	Telhados	0,75 a 0,85
4.	Gramados em solo arenoso:	
	• plano 2%	0,05 a 0,10
	• médio de 2 a 7%	0,10 a 0,15
	• íngreme 7%	0,15 a 0,20

Coeficiente adotado:

Fazendo-se uma projeção futura da ocupação do solo  
adotou-se

$$C = 0,65$$

$$C = 0,6 \frac{AC}{AT} + 0,4 \frac{AR}{AT} + 0,2 \frac{AV}{AT}$$

Sendo:

C – Coeficiente de  
deflúvio AC – Área

de Comércio AR –

Área Residencial

AV – Área Verde

AT – Área Total (AT = AC + AR + AV)

#### • PERÍODO DE RECORRÊNCIA

O período de recorrência adotado para o cálculo das galerias foi um período de 7 (sete) anos.

#### • GALERIAS

Neste sistema de galerias adotaram-se os seguintes critérios:

- Determinação dos divisores de água de cada bacia;
- Determinação das características de impermeabilidade.

#### • DIMENSIONAMENTOS DE GALERIAS CÁLCULO DA VAZÃO

Foi elaborado pelo Método Racional, através da seguinte

fórmula:  $Q = E.C. i. A$

Sendo:

Q = Vazão

E = Coeficiente de dispersão da precipitação, sendo = 1 (bacias pequenas)

C = Coeficiente de escoamento superficial ou deflúvio



i  
dade média da precipitação, em l/s ha  
A = área da bacia contribuinte, em ha

=

## TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

I  
n  
t  
e  
n  
s  
i

Consiste no tempo gasto por uma partícula de água para percorrer uma superfície até a boca de lobo próxima, acrescida do tempo de escoamento no interior do coletor desde a abertura do engolimento até a seção considerada pela seguinte fórmula:

$$T_c = T_s + T_g$$

Sendo:

$T_s$  = Tempo gasto pela água para percorrer telhados, calhas, calçadas, etc. compreendido entre 3 e 20 minutos. Segundo recomendação do “Relatório de Estudo para Controle da Erosão no Nordeste do Paraná” este valor não deverá ser superior a 10 minutos.

$T_g$  = Tempo de escoamento nas galerias, levando em conta a velocidade média de escoamento na tubulação e a extensão do percurso em minutos.

$$T_g = \frac{L}{V \cdot 60}$$

Sendo:

L = Extensão em metros

V = Velocidade média no tubo em m/s

## CÁLCULO DOS COLETORES

Utilizamos a Fórmula de Manning:

$$V = \frac{R^{2/3}}{n} + i^{1/2}$$





Sendo:

V – Velocidade de escoamento em m/s

R – raio hidráulico de seção de vazão em metros i – Declividade superficial da linha d'água em m/m

n – Coeficiente de rugosidade ( Concreto = 0,015 ) Q – Vazão em m<sup>3</sup>/s

D – Diâmetro do coletor em metros

No dimensionamento das galerias admitiu-se os coletores trabalhando a seção plena, utilizando-se o formulário abaixo:

a) Cálculo do diâmetro  $D = 1,55 \left( \frac{Q \cdot n}{i} \right)^{3/8}$

b) Cálculo da Vazão Máxima

$$Q = 0,312 \cdot \frac{D^{3/8} \cdot i^{1/2}}{n}$$

c) Cálculo da Velocidade Limite

$$V = 0,397 \cdot \frac{D^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

## LIMITES DE VELOCIDADE

As velocidades adotadas para os coletores pela recomendação da Superintendência de Controle da Erosão no Paraná foram:

- Velocidade mínima – 0,75 m/s
- Velocidade máxima excepcional – 7,50 m/s

## PLANILHA DE CÁLCULO

Os elementos adotados e obtidos são apresentados nas colunas das planilhas, conforme especificado a seguir:

- Nome da rua
- Trecho
- Extensão da galeria – m
- Coeficiente de Escoamento – ( Deflúvio)
- Área de contribuição - ha
- Produto do coeficiente de deflúvio pela área de contribuição
- Somatório dos produtos da área pelo coeficiente de escoamento superficial para o trecho considerado
- Tempo de concentração - min.



- Intensidade pluviométrica, fazendo coincidir o tempo de duração da precipitação com o tempo da concentração - l/s ha
  - Vazão calculada para o trecho – l/s
  - Diâmetro adotado pelo projeto
  - Declividade da galeria em relação ao desnível de montante e jusante e sua extensão - %
  - Velocidade calculada para a seção adotada em projeto – m/s
  - Capacidade máxima de escoamento do condutor, para a declividade calculada – l/s.
- 
- **ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DAS GALERIAS TUBULARES E CAIXAS DE CAPTAÇÃO**

- **NORMAS**

Deverão ser obedecidas as normas para cimento Portland EB-1 e EB-2, para agregados EB-4, para tubos de concreto de seção circular com porta lisa EB-6, e tubos de concreto de seção circular EB-103 e NB-29 para reconhecimento e amostragem para fins de caracterização das jazidas de pedregulho e areia.

- **EXECUÇÃO TUBULAÇÃO**

As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos constantes no projeto. Estas cotas deverão ser conferidas, por ocasião da implantação e devidamente compatibilizadas com o projeto geométrico.

Para execução das escavações recomenda-se a utilização de pessoal especializado, além do uso de ferramentas e equipamentos adequados a cada caso.

Em local que apresente material de terceira categoria, poderá ser realizado o desmonte a fogo, devendo ser utilizado somente em condições que a segurança permitir.

Quando houver necessidade segundo o responsável pela obra deverá ser executado escoramento, não havendo necessidade executam-se as paredes inclinadas.

As valas deverão ter diâmetro do tubo mais 0,20 m para cada lado do tubo natural.

Quando o fundo da vala deverá ser o leito regularizado em terreno plano. Para a compactação deverá ser procedido o nivelamento, que

deverá ser constante entre dois pontos considerados.

Nas travessias o recobrimento deverá ser feito em camadas.



A colocação dos coletores deverá ser executada no sentido de jusante para montante com as bolsas voltadas para o ponto mais elevado. Em segmentos de solo de pouca estabilidade, recomenda-se a retirada deste e sua substituição por material consistente, se não for possível executar estaqueamento e base em concreto armado.

## CAPTAÇÕES

Serão executados “in loco”, segundo as cotas e alinhamentos do projeto, em alvenaria com reboco em blocos de concreto, tampa em concreto armado e boca de lobo.

## BOCAS DE LOBO

Executada em concreto armado conforme projeto;

As bocas de lobo utilizadas no projeto da rede de galerias de águas pluviais serão localizadas nas extremidades das quadras, exceto casos especiais, e em ambos os lados da rua. Sua localização não deve permitir indefinição no escoamento superficial, evitando a formação de zonas mortas.

O espaçamento entre elas será variável, em função da vazão resultante na sarjeta.

Serão usadas bocas de lobo padronizadas pelo município ou SUCEAM, com entrada frontal e rebaixamento na sarjeta, o que proporciona maior rendimento conforme preconiza o método de Johns Hopkins University.

Como simplificação, poderá ser adotada uma capacidade máxima de engolimento de 50l/s por boca de lobo.

- **MEDIÇÕES**

- As tubulações serão medidas por metro linear;
- As escavações e os reaterros serão medidos pelos seus respectivos volumes.

## **13. SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

### **13.1. Sinalização Horizontal**

É o conjunto de linhas, marcas, símbolos legendas e objetos aplicados sobre o pavimento da via destinada à circulação de veículos e pessoas, com a função de guiar/disciplinar o trânsito.

A tinta utilizada para pintura de sinalização horizontal deverá ter como principais características:



- Resina Acrílica;
- Refletiva;
- Fácil homogeneização;
- Secagem rápida;
- Aderência;
- Flexibilidade antiderrapância;
- Estabilidade na armazenagem.

- **Limpeza do Pavimento**

A superfície do pavimento que irá receber pintura de sinalização deverá estar limpa, seca, livre de impurezas, corpos estranhos, graxas e óleos.

- **Aplicação**

A tinta deverá ser específica para pavimento betuminoso e concreto, com máquinas apropriadas, rolo ou trincha.

O pavimento não poderá estar úmido, ou outro fator que prejudique a aderência na pista - espessura úmida – 0,6mm.

O rendimento deverá ser de 0,6mm – 30m<sup>2</sup> por balde.

Para a refletorização do pré-misturado – Adicionar 250,00 gramas de microesferas de vidro para cada litro de tinta.

- **Pintura da Faixa de Travessia de Pedestres com microesfera**

A faixa de travessia de pedestres delimita a área de destinada prioritariamente à travessia de pedestres. Deve ser utilizada tinta acrílica retroflexiva com microesfera na cor branca, com faixas de 0,40 m de largura em intervalos de 0,60 m. O comprimento da faixa deve ser de 4,00 metros. Em um dos sentidos da via, deverá ser executada Faixa de Retenção distante 1,60 m do início da faixa de pedestre.

## **13.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL**

O projeto de sinalização vertical atende às especificações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito, e prevê a implantação de placas tipo PARE padrão R-1 fixadas em suporte metálico, galvanizado com diâmetro mínimo de 2,1/2" (duas e meia polegadas), com tampas e aletas anti-giro e com altura de 3,00m.

Os postes serão fixados no solo, em sapatas de 30x30x50cm, sendo 20cm de concreto e o restante com parte do material escavado, fixadas da seguinte forma:

- Nas curvas, a 50 cm do meio fio, contado à partir do bordo da placa;



- Nas retas, a 40 cm do meio fio, contado à partir do bordo da placa.

## **14. ARBORIZAÇÃO**

Para plantação de árvores, deverão ser abertas covas de 0,80 x 0,80 x 0,80m. Se o terreno for de solo ruim ou resultante de aterro, contendo restos de material de construção, essas covas deverão ser preenchidas com terra de boa qualidade. Caso contrário, o solo removido da cova deverá ser reaproveitado.

### **14.1. CORREÇÃO DO SOLO**

Incorporar ao solo 256g/cova de calcário dolomítico, deixando reagir por 15 dias, no mínimo, antes de iniciar a adubação.

### **14.2. ADUBAÇÃO ORGÂNICA E QUÍMICA**

- 156l/cova de composto orgânico curtido e peneirado.
- 256g/cova de adubo mineral granulado NPK, na fórmula 10-20-10.

### **14.3. PLANTIO**

- Durante o plantio, observar que o colo do vegetal fique no nível da superfície do terreno.
- Depois da colocação da muda no centro da cova, completar o vão formado com a mistura de terra especificada nos itens anteriores, compactando ao redor do torrão da planta, para evitar tombamento.
- Logo após o plantio, fazer uma irrigação.
- "Coroar" as mudas das árvores plantadas.

### **14.4. TUTORES**

Todas as mudas de árvores deverão ser amparadas por meio de tutores, que serão colocados desde o fundo da cova, com cuidado para não perfurar o torrão ou injuriar as raízes.

Os tutores deverão ser padronizados, de madeira (pinho ou eucalipto) tratada com carbolíum, dimensões: 2,4 x 0,06 x 0,06. Seguir modelos.

Deverão ser presos ao fuste por meio tira de borracha de 3cm de largura, formando "8".



CNPJ: 95.684.536/0001-80 Fone: 42 3645 1149 - email: pmlaranjal@gmail.com  
Rua Pernambuco nº 501, Centro CEP 85275-000 Laranjal Paraná

#### **14.5. PORTE E QUALIDADE DAS MUDAS**

Todas as mudas de árvores constantes do projeto deverão ter altura maior que 2,00 m de altura, sendo 1,80 m da base do caule à primeira bifurcação e DAP (diâmetro à altura do peito) mínimo de 3 cm.

Todas as mudas de árvores deverão estar em perfeita formação, enraizada, porte adequado e perfeita sanidade, sendo todas as mudas da espécie *Lagerstroemia indica Pers*, popularmente conhecida como Extremosa.

#### **15. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais.

Após o termino de todos os serviços, as vias deverão estar totalmente liberadas para o tráfego de veículos.

**Laranjal, 11 de maio de 2023.**

**Paulo Henrique Rodrigues Medeiros**  
Engenheiro Civil - CREA-PR 168.345/D