



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

**CADERNO DE ENCARGOS**  
**Avenida 25 de Julho**  
**Trecho entre Loteamento Ilha da Páscoa e a BR 116**

SETEMBRO, 2015

**CADERNO DE ENCARGOS**  
**REQUALIFICAÇÃO DA AV 25 DE JULHO**  
**Trecho entre Loteamento Ilha da Páscoa e a BR 116**

**1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES**

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante dos editais e contratos.

Em caso de divergência entre o que dispõem os documentos da obra, será seguido o seguinte critério de prevalência:

- entre o edital e o memorial, prevalecerá o primeiro;
- entre o memorial e os desenhos, predomina o memorial;
- projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas;
- entre cotas de desenho e suas medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no memorial, valerão aqueles.

Antes de apresentar sua proposta, a CONTRATADA deverá visitar o local dos serviços e inspecionar as condições gerais do terreno, as alimentações das instalações/redes, passagens, redes existentes, taludes, árvores existentes, passeios existentes, cercas existentes, etc., bem como verificar as cotas e demais dimensões do projeto, comparando-as com as medidas e níveis "in loco", **pois deverão constar da proposta todos os itens necessários à execução total dos serviços, mesmo que não constem da planilha estimativa fornecida.** bem como todas as outras demolições, cortes de árvores e adaptações necessárias à conclusão dos serviços. Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início dos serviços.

**1.1. Objeto da Contratação**

O objeto deste contrato é a requalificação de 5.005,06m<sup>2</sup> da Av. 25 de julho, Trecho entre o Loteamento Ilha da Páscoa e a BR 116, localizada na região administrativa das Três Vendas da cidade de Pelotas / RS, com pavimentação em Asfalto Betuminoso usinado a Quente (CBUQ), ciclofaixa, e drenagem pluvial superficial.

Os serviços compreendem:

- Camada de bloqueio;
- Regularização do subleito;
- Camada de travamento;
- Imprimação;
- Pintura de ligação;
- Licenciamento ambiental, licença para construção e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessário;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

- Anotação e pagamento das RRT's ou ART's exigíveis;
- Instalação do canteiro de obras;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
  - Escavações, retiradas e demolições;
  - Execução de 5.005,06m<sup>2</sup> de pista de rolamento construída com reforço de subleito em areia grossa (30,5cm), sub base (15cm) e base (15cm) de brita graduada e capa de rolamento em CBUQ (7,5cm);
  - Ciclofaixa;
  - Sinalização viária horizontal e vertical;
  - Adequação na drenagem pluvial superficial;
  - Execução de ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela UGP e Fiscalização, documentando os resultados aferidos, anexando as informações ao Diário de Obras;
  - Execução da limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

## **2. EXECUÇÃO E CONTROLE**

### **2.1. Fiscalização**

A Administração fiscalizará obrigatoriamente a execução das obras ou serviços contratados, a fim de verificar se no seu desenvolvimento estão sendo observados os projetos, especificações e demais requisitos previstos no contrato. A fiscalização será feita por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Pelotas, através da Unidade de Gerenciamento de Projetos.

**Quando houver dúvidas ou necessidade de informações complementares nos projetos, nos quantitativos ou no memorial deverá ser consultada a Unidade de Gerenciamento de Projetos (UGP) através da fiscalização para as definições finais.**

### **2.2. Responsabilidades**

Fica reservado à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela Unidade de Gerenciamento de Projetos (UGP), o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nesse memorial e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos. Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da Fiscalização. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc..

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros.

Todas benfeitorias atingidas, tais como pavimentos, enleivamentos, muros, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

**Ficará a cargo da CONTRATADA, informar, com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, por item de projeto, todas as concessionárias de serviços públicos, que se utilizam do sub-solo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia Elétrica, Telecomunicações, Águas, Esgotos e Drenagem) para que tenham conhecimento integral do cronograma de execução da pavimentação projetada.**

Tais empresas deverão interceder nestes segmentos – previamente – sanando deficiências ou expandindo suas estruturas, de modo tal que: uma vez executada a pavimentação, não sejam necessárias suas interferências destrutivas nestes pavimentos, para socorrer problemas banais, executar ligações individuais, implementar projetos de ampliação, que, neste prazo, deverão ser revisados e previstos, sob pena de terem suas necessidades futuras indeferidas ou deferidas sob pesado encargo financeiro, carregados aos cofres da municipalidade, que serão investidos na ideal reconstituição técnica das avarias produzidas.

**Fica a cargo da CONTRATADA apresentar as licenças ambientais (LO), referente a Usina de Asfalto, bem como a licença da área de sua instalação, no caso de usina fixa.**

Caberá a CONTRATADA o fornecimento e manutenção de um Diário de Obra, permanentemente disponível no local da obra ou serviço, sendo, obrigatoriamente, registrados neste:

Pela CONTRATADA:

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- As falhas nos serviços de terceiros, não sujeitos à sua ingerência;
- As consultas à fiscalização;
- As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- As respostas às interpelações da fiscalização;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;
- Outros fatos que, a juízo do contratado, devam ser objeto de registro.

Pela FISCALIZAÇÃO:

- Atestação da veracidade de registros feitos pelo contratado;
- Juízo formado sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;
  - Observações cabíveis a propósito dos lançamentos do contratado no diário de obra;
  - Soluções às consultas lançadas ou formuladas pelo contratado, com correspondência simultânea para a autoridade superior;
- Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho do contratado, seus prepostos e sua equipe;
  - Determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações;
  - Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da fiscalização.

Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE os desenhos atualizados As-Built de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os referidos desenhos submetidos a parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.

### **2.3 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle**

Além dos procedimentos técnicos indicados nos itens a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT, Prefeitura Municipal de Pelotas e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

**Observação:** Constatados pela Fiscalização, serviços executados ou materiais empregados fora das especificações padronizadas e exigíveis, estes deverão ser imediatamente substituídos

ou refeitos, com custos assumidos pela CONTRATADA e com prazos de execução não acrescidos ao cronograma original.

### **3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS**

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, (entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado), satisfazer as Especificações da ABNT/INMETRO e demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto e neste memorial.

Caso o material especificado nos projetos e ou memorial, tenha saído de linha, ou se encontrar obsoleto, o mesmo deverá ser substituído pelo novo material lançado no mercado, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos de arquitetura ou específicos. Se, eventualmente, for conveniente, a troca de materiais ou de serviços especificados por equivalentes somente poderá ser efetivada mediante prévia e expressa autorização da Fiscalização. A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à Fiscalização antes da aquisição do material.

O estudo e aprovação pela Prefeitura Municipal, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

### **4. CANTEIRO DE SERVIÇOS**

O canteiro da obra deverá apresentar boas condições de segurança e limpeza, e ordenada circulação, nele se instalando galpões, depósitos e escritórios, e onde serão mantidos:

- Placas de identificação da obra e da empresa construtora, a primeira conforme modelo próprio;
- O Diário de Obra;
- Toda a documentação relativa aos serviços, na qual se incluem desenhos, especificações, contratos, cronogramas, etc.

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de serviços ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da Fiscalização, que será à custa da CONTRATANTE.

#### **4.1 Localização e Descrição**

O canteiro de serviços poderá localizar-se junto ao local de execução dos mesmos ou em local a ser determinado pela Fiscalização e deverá ser fornecido pela CONTRATADA. Deverão ser previstas à custa da CONTRATADA, todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, bem como a placa da obra, conforme padrão em anexo, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços.

#### **4.2 Segurança**

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego. **Deverá ser prevista a sinalização noturna.**

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas à incêndios, incluindo-se o canteiro de serviços, almoxarifados e adjacências.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos para fora das edificações ou de suas proximidades, e das proximidades dos serviços, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, etc. e disciplina interna, cabendo à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução dos serviços até a sua entrega definitiva.

Será de responsabilidade exclusiva da construtora o fornecimento dos EPIs. Deverá ser obrigatória a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE REQUALIFICAÇÃO DA**  
**Av. 25 de Julho**  
**Trecho entra o Loteamento Ilha da Páscoa e BR 116**

**1. Serviços iniciais**

A CONTRATADA deverá providenciar as instalações provisórias das obras, tais como:

- Placa de obra;
- Escritório e instalações sanitárias para operários;
- Serviços topográficos para pavimentação;

Correrão por conta da CONTRATADA outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

- Despesas administrativas da obra;
- Mobilização e desmobilização;
- Transportes externos e internos;
- Extintores de incêndio e seguros;

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de obras permanentemente limpo e organizado, com todos os materiais e equipamentos necessários à execução da obra, depositados em local adequado, facilitando a segurança e o andamento dos serviços.

**1.1. Placa de obra**

A CONTRATADA deverá colocar em local visível, além de sua própria placa, outra com dimensões de 3,20m x 2,00m, em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte ou adesivadas, uma no padrão utilizado pelo Município de Pelotas. Salientamos que o formato, lay-out e cores das placas devem respeitar os requisitos constantes nos manuais dos agentes envolvidos (Prefeitura).

**1.2. Instalações provisórias**

A CONTRATADA providenciará todas as instalações para funcionamento de escritório/ almoxarifado, sanitário, etc. Como mínimo o canteiro deverá possuir um container de 2,20x6,20m para escritório/ almoxarifado e outro para sanitários contendo chuveiros, lavatórios e bacias sanitárias.

### **1.3. Serviços Topográficos**

A locação da via a pavimentar deverá ser feita por profissional com instrumentos de precisão, de acordo com planta de implantação fornecida pela CONTRATANTE, onde constam os pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo discrepância entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, ao Fiscal da UGP, que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas. A conclusão da locação será comunicada ao fiscal técnico, que deverá aprová-la.

O Executante manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade. A ocorrência de erros na locação da obra acarretará ao Executante a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições modificações e reposições necessárias (a juízo da fiscalização).

### **1.4 Galpão aberto para oficina**

Para área de apoio dos serviços de obra, serão aproveitadas todas as instalações de obra utilizadas na execução do trecho anterior da via.

#### **Sinalização de obra**

A sinalização de obras será feita ao longo do canteiro de obras e deve:

- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas aos usuários;
- Advertir corretamente da existência de obras, serviços de conservação ou situações de emergência e das novas condições de trânsito;
  - Regulamentar a circulação, a velocidade e outras condições para a segurança local;
  - Posicionar e ordenar adequadamente os veículos, para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- Delinear o contorno da obra e suas interferências no entorno

Para a sinalização temporária de obra serão aproveitados os materiais utilizados na execução do trecho anterior da via.

### **1.5 Administração Local**

Corresponde a composição 008 que está detalhada junto às composições.

#### **Vigia Noturno**

A função de vigia de obra destina-se à guarda desarmada da obra no período noturno.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Esta poderá ser feita por empresa especializada em segurança, desde que não gere custos adicionais ao contrato, devendo, para este caso, a empresa contratada seguir as leis e normas vigentes no país sobre vigilância patrimonial.

**Engenheiro de Obra Pleno**

Este deve permanecer na referida obra por um período mínimo de 8 horas por dia, deverá ter formação em Engenharia Civil e deve estar em dia com suas obrigações junto ao CREA, não estando com punição proveniente do referido órgão, como suspensão dos direitos de exercer a profissão. Se o engenheiro designado para ser responsável técnico não for o detentor do acervo solicitado no edital, este deve comprovar junto a UGP, que tem experiência anterior em serviços similares à obra em questão. Deverá acompanhar a coleta de material para os ensaios técnicos.

**Mestre de obras**

Profissional responsável pela fiscalização, supervisão da obra desde o início até a sua conclusão, deve conhecer todas as etapas da construção, dos materiais utilizados e as funções e atividades de cada trabalhador do canteiro.

Este profissional deve saber ler todos os projetos, orientar a mão de obra e zelar pela segurança de todos e da obra.

**Veículo para o canteiro:**

Está previsto 1 veículos para o canteiro, que deverá estar disponível em tempo integral para os deslocamentos dentro do canteiro de obras. Sendo ele:

- Veículo comercial tipo Pick-up com capacidade de carga 700KG

## **2. Pavimentação**

O projeto de pavimentação da Avenida 25 de Julho (Trecho entre Ltm Ilha da Páscoa e BR 116) foi desenvolvido com base nos Estudos Geotécnicos e nos dados de tráfego e tem como objetivo atender aos seguintes itens:

- Adequação do greide da pista;
- Definição da área de pista;
- Concordância planialtimétrica entre pista, passeios e taludes;
- Escolha dos materiais que constituirão as diversas camadas do pavimento;
- Dimensionamento do pavimento;
- Quantificação dos materiais e serviços.

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método de projeto de pavimentos flexíveis (DNIT), com as espessuras determinadas através de curvas de dimensionamento.

- Revestimento de Concreto Betuminoso (CBUQ);
- Base de Brita Graduada (BG);
- Sub-Base de Brita Graduada (BG);
- Reforço do Subleito com Areia.

## **2.1 Escavação mecanizada**

A escavação mecanizada consiste na adequação e preparo da “caixa” da rua e compreende as operações necessárias para a execução do preparo do subleito do pavimento. Os serviços de terraplenagem através de cortes e aterros, visando a obtenção da superfície final do subleito em condições adequadas para receber as demais camadas do pavimento, obedecendo às condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto.

Parte do material proveniente da escavação será aproveitado para o aterro do leito carroçável, o material restante será desprezado e encaminhado ao bota-fora.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, será exigida uma escavação transversal ao eixo, até uma profundidade suficiente para evitar recalques diferenciais.

Deverão ser providenciadas todas as proteções quanto à erosão e deslizamento de taludes, drenagem, revestimentos e demais serviços que se tornarem necessários à estabilidade da obra.

Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do pavimento, reforço de subleito, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente as cotas de projeto.

Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material repostado deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Trator de esteira com lâmina de corte;
- Motoniveladora equipada com escarificador;
- Pá carregadora;
- Escavadeira ou similar;

## **2.2 Reforço do Subleito**

### **2.2.1 Areia grossa**

A substituição do material existente pela areia grossa tem o objetivo de dar-lhe as condições prevista no projeto. Consiste na execução de uma camada constituída de 60cm de agregado miúdo de faixa granulométrica especificada (areia grossa). O material que constituirá a referida

sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito estradal em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. A superfície do subleito deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

### **2.3 Compactação mecânica**

Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados. Quando necessário, é obrigatoriamente feito o umedecimento ou secagem do material a compactar, até obter-se a umidade ótima. Na compactação deverá obter-se a densidade mínima de 95% do ensaio Normal de compactação.

Após a regularização e compactação, deve proceder-se a relocação do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 2$  cm em relação as cotas de projeto.
- b)  $\pm 5$  cm quanto a largura da plataforma.

As exigências deste item, não eximirá a CONTRATADA das responsabilidades futuras com relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer. Todo material inadequado, além da profundidade prevista em projeto, deverá ser removido.

### **2.4 Base e sub-base de brita graduada**

#### **2.4.1 Base para pavimentação com brita graduada – incluso compactação**

A sub-base deverá ter 15,0 centímetros de espessura compactada e oferecer excelentes condições de resistência e distribuição de cargas. Após o preparo da camada de sub-base, procede-se à distribuição uniforme da base, também em brita graduada (15 cm).

Na pista, a caixa a receber a brita deverá ser protegida por forma, ultrapassando 50cm, dos dois bordos laterais a fim de dar sustentação os meio-fios.

Após o espalhamento da brita – em camadas que não devem exceder a espessura de 15 centímetros da camada acabada – inicia-se a compactação, a qual deve começar das bordas para o centro (faixas longitudinais compactadas) de modo que o rolo cubra, em cada passada, pelo menos metade da largura correspondente à passada anterior.

Após a compactação, faz-se o acabamento, geralmente com motoniveladoras, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme, isenta de ondulações e sem saliências ou depressões. Nos lugares onde essas condições não foram respeitadas, o material deve ser removido e substituído por material proveniente da usina ou dos caminhões, obedecendo, na compactação, às exigências já mencionadas, e não dando, ao final, aspecto de remendo.

Durante a construção da base os materiais e os serviços deverão ser controlados por todos os ensaios tecnológicos exigíveis (Neste momento será verificado as declividades e inclinações da

pista projetada)– em rotinas identificadas e registradas, bem como, protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-lo. A abertura do trânsito deve ser proibida enquanto a base não receber o revestimento devido.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Rolo compactador vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;
- Ferramentas manuais;
- Veículos transportadores.

### **2.5 Meio-fio e sarjeta conjugados de concreto**

Ao longo do canteiro serão utilizados meio-fios com sarjetas conjugadas com medidas mínimas de 35cm de base e 30cm de altura (15cm enterrados), fabricados através de processo mecânico. Antes, o local deverá ser previamente compactado com compactador manual de placa vibratória ou rolo compressor, até atingir o grau de compactação de 100% do Proctor Normal.

Os meio-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- resistência à compressão simples mínima de 15 MPa.
- as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

#### **Meio-fio rebaixado**

Os meio-fios rebaixados deverão ser utilizados nos acessos às garagens existentes e manter espelho de 2 cm.

#### **Meio-fio inclinado**

Serão utilizados para fazer a concordância entre os meio-fios comuns e rebaixados. Nesse caso as faces laterais ou topos, deverão ser desbastados de modo a garantir a verticalidade e uniformidade das juntas em toda a extensão dos topos.

#### **Assentamento**

A execução compreenderá o assentamento e rejuntamento do meio-fio. As alturas e alinhamentos dos meio-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00 m nas curvas.

Nas esquinas e sempre que as condições topográficas permitirem, a marcação de pequenos raios horizontais deverá ser feito com cintel.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Os meio-fios serão assentados diretamente sobre a base acabada. Para isso a base deverá ser executada com uma sobre-largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio.

O assentamento dos meio-fios deverá suceder aos trabalhos de preparo e regularização do sub-leito viário e pista de rolamento. Em cada caso o projeto definirá as condições peculiares de assentamento dessas peças. Caso haja necessidade de aterro, a compactação deverá ser feita em camadas de até 20,00cm.

Para acerto das alturas dos meio-fios, o enchimento entre esses e a base deverá ser feito com material incompressível, como argamassa de cimento e areia. Sempre que houver possibilidade de carreamento de algum desses materiais, deverá ser adicionado cimento na proporção de 1:10.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10 cm e cuidadosamente apiloado com soquetes manuais, de modo a não desalinhar as peças.

Quando pelo excesso de altura, os meio-fios de concreto comum ou os rebaixados, forem inseridos na base, a reconstrução da área escavada deverá ser feita com o mesmo material devidamente compactado com equipamento apropriado, nas mesmas condições anteriores.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meio-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os planos do meio-fio.

#### **Material de encosto**

Deverão ser do tipo solo estabilizado granulometricamente ou pó de pedra, os quais atendam as especificações vigentes ou outros cujas características técnicas, sejam após examinadas, aprovadas pela fiscalização.

Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC inferiores a 10% e na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 95% do grau de compactação obtido em função do ensaio NORMAL de compactação.

#### **Controle**

De cada lote de 100 peças de meio-fios de concreto a fiscalização retirará uma amostra para os ensaios de resistência e desgaste. Não passando nos testes o lote será declarado suspeito e retiradas mais duas amostras para novos ensaios de verificação. Não passando novamente, todo o lote será rejeitado. A fiscalização determinará a execução de uma marca indelével nas peças condenadas e fixará um prazo para a sua remoção do canteiro. Todos os custos referentes aos ensaios de verificação serão ônus da empreiteira. Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá o controle no que se refere ao alinhamento plani-altimétrico

dos meio-fios, ao espaçamento das juntas, às condições de escoramento e ao estado geral das peças. As peças defeituosas serão assinaladas e deverão ser substituídas a expensas da empreiteira.

Defeitos que venham a ocorrer durante ou após o assentamento deverão ser sanados. Não caberá indenização quando esses defeitos ocorrerem por falha ou negligência do executor.

## **2.6 Capa de Rolamento**

### **2.6.1 Imprimação de base para pavimentação**

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, visando aumentar a coesão superficial da base pela penetração (absorção) do material asfáltico empregado (0,5 a 1,0 cm), Impermeabilizar a base e promover aderência entre a base e o revestimento.

A imprimação deverá ser executada em toda a largura da pista com a aplicação de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, sobre a superfície da base concluída levemente umedecida, antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);
- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

Controle de quantidade, de temperatura e de qualidade deverão ser executados rotineiramente e registrados. O material betuminoso poderá a critério da Fiscalização ser examinado em laboratório, bem como sua temperatura de aplicação e quantidades.

### **2.6.2 Pintura de ligação tipo RR-2C**

Sobre a superfície da base imprimada, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m<sup>2</sup>.

Na área onde foi realizada fresagem, bem como sobre o paralelepípedo deverá ser executada pintura de ligação antes da aplicação do CBUQ. Na pavimentação sobre pedra a pintura será executada duas vezes, a primeira antes da regularização e a segunda antes da camada final de pavimentação asfáltica.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

- Os cuidados na execução deverão ser os mesmos utilizados para o serviço de IMPRIMAÇÃO;
- Proceder a varredura da superfície;
- Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;
- Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m<sup>2</sup> para mais ou para menos;
- A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;
- Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).
- Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

### **2.6.3 Fabricação e aplicação de CBUQ**

#### **Generalidades.**

Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

#### **Condições gerais**

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

#### **Execução**

Após a execução desta pintura de ligação, deverá ser aplicada a capa de rolamento em CBUQ que, após rolagem de adensamento, compactação e o perfeito acabamento superficial, deverá apresentar uma espessura uniforme de 5,0 centímetros, ao longo de toda a seção transversal.

A mistura asfáltica deve ser lançada em uma camada de espessura uniforme. O lançamento é feito por vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a précompactação da mistura asfáltica.

A compactação da camada asfáltica geralmente se divide em: 1) rolagem de compactação e 2) rolagem de acabamento. Na primeira, se alcança a densidade, a impermeabilidade e grande parte da suavidade superficial. Na rolagem de acabamento são corrigidas marcas deixadas na superfície pela fase de rolagem anterior. Para essas tarefas são empregados rolos compactadores estáticos ou vibratórios. Após a compactação o pavimento está pronto para receber o acabamento superficial especificado.

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista ou pelo nivelamento, do eixo ou 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.

O equipamento mínimo indispensável para à execução:

- Depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- Depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- Usina para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- Vibroacabadora;
- Equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- Rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- Caminhões basculantes.

#### **2.6.4.1 Transporte de Massa Asfáltica**

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### **2.6.4.2 Transporte de CAP**

A obtenção de asfalto é realizada através da destilação de tipos específicos de petróleo, na qual as frações leves (gasolina, diesel e querosene) são retiradas no refino. O produto resultante deste processo passa a ser chamado de Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP).

O asfalto **CAP 50/70** pode ser fornecido a granel líquido aquecido sendo comercializado pela unidade de tonelada ou comercializado pela unidade de tambor.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

O transporte deverá ser em carreta-tanque com revestimento isotérmico e sistema de aquecimento com maçarico, por óleo térmico ou vapor e deverá ser descarregado no tanque de armazenamento da usina, na temperatura de 140°C, adequada para o processo de descarga.

### 3. Drenagem

#### a. Descrição

A drenagem pluvial da Avenida 25 de Julho – trecho entre Loteamento Ilha da Páscoa e a BR 392 será composta por Escoamento Superficial, através de sarjetas e canaletas de drenagem. O escoamento superficial terá a soma de 3 parcelas: (i) Oriunda dos telhados e recuos dos lotes residenciais e/ou comerciais, (ii) Pelos passeios públicos e (iii) Pela superfície da via, que por sua vez, remeterá as águas que a percolam para as bocas de lobo projetadas ao longo da via.

#### b. Metodologia de cálculo adotada

A área total, considerada no estudo, para o sistema de micro-drenagem abrange a metade dos quarteirões que a circundam, somando um total de 11,76 hectares.

Para o desenvolvimento do cálculo das Canaletas de Drenagem, foi adotado o “Método Racional”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 150 hectares.

O método racional para avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação da expressão:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

**Q**= Vazão, em m³/s

**C**= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia

**i**= Intensidade Média da Chuva de Projeto, em mm/h por Hectare

**A**= Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Quilômetros quadrados

Parâmetros para coeficientes de Escoamento Superficial ou coeficiente de Defluvio

Natureza da superfície (Coeficiente "C"), de acordo com a ocupação da área:

- áreas centrais, densamente construídas, com ruas pavimentadas - 0,70 a 0,90
- áreas adjacentes ao centro, com ruas pavimentadas - 0,50 a 0,70
- áreas residenciais com casas isoladas - 0,25 a 0,50
- áreas suburbanas pouco edificadas - 0,10 a 0,20

### **Equação geral de precipitação**

De forma usual, a relação intensidade-duração-frequência das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$I = \frac{1.148,8324 \times Tr^{0,10091}}{(t + 9,79058)^{0,72452}}$$

**I**= intensidade pluviométrica média máxima para a duração t, em mm/h;

**t**= duração da chuva em minutos;

**Tr**= tempo de retorno (anos);

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012).

Esta curva foi apresentada pelo Plano Diretor de Drenagem, e obtida com base nos dados disponíveis para a Estação Granja São Pedro, Código 3152008<sup>1</sup>, distante de Pelotas cerca de 25km, com dados diários de chuva entre 1967 e 2011, totalizando 39 anos, utilizados para ajuste da distribuição teórica de probabilidade de Gumbel, para análise estatística e geração das chuvas de projeto.

### **c. Processo construtivo e especificações técnicas**

#### **3.1. Locação de Redes com nivelamento**

A locação dos eixos das tubulações acompanhada do nivelamento topográfico deverá ser executada utilizando-se aparelhos adequados afim de garantir o caimento mínimo previsto em projeto. Deverão ser cravados piquetes paralelamente ao eixo das valas a serem abertas, espaçados de 20,00 metros uns dos outros, de modo a individualizar claramente os alinhamentos, e ainda, nos pontos de inflexão da linha. Deverá ser prevista a confecção de marcos identificadores, na superfície do terreno, quando da mudança de diâmetro das tubulações.

As redes que atravessarem o leito carroçável deverão ser envelopados.

#### **3.2 Canaletas de concreto**

Nas Tubulações Transversais, serão utilizadas Canaletas de Concreto Simples, com diâmetro interno de 800 milímetros, conforme projeto.

Todas as canaletas terão comprimento útil de 1,00 metro. A superfície interna deverá ser lisa e impermeável para perfeito escoamento do líquido.

---

<sup>1</sup> Hidroweb – Agência Nacional de Águas.

### **3.3 Assentamento dos tubos**

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente a abertura das valas, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos nas valas deve ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Deverão ser observados cuidados principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos deverão ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Nas juntas rígidas dos tubos, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos mesmos pelo lado externo, com a utilização de argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O rejuntamento somente será executado quando os tubos já estiverem definitivamente encaixados.

Todas as extremidades da tubulação deverão ser protegidas e vedadas durante a execução.

As declividades e os recobrimentos deverão ser de acordo com o projeto.

### **3.4 Espelhos Boca de Lobo**

Os espelhos das bocas-de-lobo deverão ser pré-moldados em concreto e ocupar completamente toda a largura das mesmas, nem poderão apresentar desnível com relação aos meio-fios. Tampouco poderão apresentar rebarbas ou quaisquer outros defeitos que dificultem o escoamento das águas para seu interior.

## **4. Estrutura de Concreto Armado**

A estrutura foi concebida em elementos hábeis para usufruir todo o potencial que suas formas e relações internas e externas oferecem. O projeto estrutural e o cálculo estático de todas as peças obedeceram às imposições de valor universal da estabilidade das construções e aos dispositivos das normas brasileiras, particularmente da NBR-6118, NBR-6120, NBR-6122 e NBR-8800. A construção, portanto, seguirá rigorosamente as prescrições destas normas com relação aos procedimentos construtivos, cuidados e controle de materiais e elementos auxiliares de construção. O detalhamento do projeto deverá ser obedecido em todos os seus detalhes, sendo que dúvidas de qualquer natureza serão dirimidas, em instância final obrigatória, com os autores do projeto.

No que segue alguns itens de interesse mais geral serão destacados em caráter orientativo, não substituindo o conhecimento e aplicação dos textos normativos, inclusive aqueles outros todos referentes aos materiais a serem utilizados.

#### **4.1 Viga de Contenção do Talude**

É necessária a observância nas etapas de concretagem no local da obra, que são indispensáveis para a perfeita execução da estrutura do projeto em questão.

O concreto pré-misturado deverá ter curva granulométrica fechada (usando duas granulométricas de areia mais cinza ou sílica), abundante em argamassa para concreto a vista, com dosagem volumétrica ou a peso e controle de umidade dos agregados, conforme NBR, para resistência característica aos 28 dias (fck) conforme indicado em projeto e com fator água / cimento menor que 0,55, salvo indicado em contrário.

##### **Mistura e Amassamento**

Para concretos de função estrutural a mistura deverá ser obrigatoriamente mecânica. Em dias quentes recomenda-se umedecer previamente a cuba da betoneira e agregados graúdos, com o objetivo de reduzir a temperatura dos mesmos. Se houver resíduo de água ou umidade não evaporada, deve-se reduzir (corrigir) a quantidade de água de amassamento, para permanecer o mesmo fator água/cimento do concreto.

Observar a capacidade da betoneira, lembrando que o volume de concreto misturável corresponde por volta de 30 a 40% de sua capacidade nominal, a fim de se obter uma mistura homogênea.

O tempo de mistura dos materiais dependerá do número de rotações do misturador. Caso o tempo mínimo de mistura não seja obedecido, pode haver prejuízo para a homogeneidade e a resistência do concreto. A NBR-12655 recomenda um tempo mínimo de mistura de 60 segundos, aumentando-se 15 segundos para cada metro cúbico de capacidade nominal da betoneira, ou conforme especificação do fabricante. O prolongamento deste tempo na razão de três vezes do limite mínimo causará um certo enrijecimento do concreto prejudicando, conseqüentemente, a trabalhabilidade e favorecendo a segregação.

Com relação à ordem de colocação dos materiais na betoneira recomenda-se: 100% do agregado graúdo; 50% da água de amassamento; 100% do cimento; 50% da água de amassamento; 100% do agregado miúdo.

Cabe lembrar que a ordem em que os materiais são colocados na betoneira, influi diretamente na trabalhabilidade do concreto e na aderência pasta / agregado e, deste modo, na resistência do concreto.

##### **Transporte**

Durante esta fase deverão ser tomadas precauções para evitar segregação ou perda dos componentes do concreto. Neste sentido, quando transportado em carrinhos de mão ou elevadores, deve-se evitar vibrações que possam causar segregação. Concretos de consistência fluída (abatimento > 70 mm no ensaio de consistência), são facilmente segregáveis neste tipo de transporte.

A perda da trabalhabilidade poderá se dar pela evaporação da água, pelo início das reações de hidratação do cimento, pela perda de pasta que fica aderida à betoneira ou, ainda,

devido aos elementos utilizados no transporte. Nestes casos, de forma alguma deverá ser adicionada mais água à mistura para melhoria da trabalhabilidade, sem avaliação da necessidade de uma nova dosagem de materiais, sob o risco de se ter significativa redução da resistência mecânica do concreto quando endurecido e prejuízo à sua durabilidade.

O tempo transcorrido entre a retirada de concretos sem aditivos retardadores de pega do misturador e o seu lançamento não deverá exceder a 60 minutos, tendo em vista o início das reações de hidratação dos compostos do cimento e o conseqüente endurecimento do concreto.

### **Lançamento**

As concretagens deverão ser precedidas de acurada verificação da rigidez dos moldes, e da geometria dos moldes e armaduras, em todos seus aspectos. Previamente deverão ser garantidas a suficiência de materiais, pessoal e equipamentos, a fim de evitar descontinuidades imprevistas. Os moldes deverão estar isentos de qualquer material estranho. O uso de janelas nos moldes, principalmente em elementos verticais, facilitará a limpeza. Caso os moldes sejam absorventes, os mesmos deverão ser umedecidos abundantemente para não reterem a água de amassamento do concreto.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível do local de sua aplicação, a fim de evitar perda de pasta de cimento em transportes sucessivos e impedir o início de pega por demora no lançamento definitivo. A altura de queda livre do concreto no lançamento não deverá exceder 2,0 m sob o risco de ocorrência de segregação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar a perda de homogeneidade e de pasta de cimento do concreto, fato este que ocorre quando o mesmo é lançado contra as paredes das formas e armaduras, resultando em segregação. Utilizar funis, tremonhas ou calhas.

O lançamento do concreto deverá ser feito em camadas sucessivas com altura entre 40 e 50 cm com a utilização de adensamento mecânico (vibradores de imersão). Não será permitido o adensamento manual. No caso da utilização de vibradores de fôrma salientamos que os moldes devem ser dimensionados para resistir a massa do concreto e as vibrações, sem perder sua rigidez.

Quando o lançamento for feito através de bombas ou tremonhas, a extremidade da mesma deverá estar muito próxima ou praticamente submersa no concreto, e subir à medida que a concretagem tenha andamento. Evitar queda livre do concreto na extremidade do mangote.

Quando houver necessidade de interrupção da concretagem, a posição da junta deverá ser previamente determinada, em pontos da estrutura onde os esforços atuantes sejam mínimos. Neste aspecto, recomenda-se dispor as juntas de concretagem à aproximadamente 1/5 do vão a partir dos apoios, tanto em vigas como em lajes.

As superfícies de contato entre o concreto “velho” e o concreto “novo” são suscetíveis à formação de ninhos de concretagem, caracterizando-se como locais de aderência deficiente, e poderão afetar a estanqueidade, resistência mecânica e a durabilidade da estrutura.

Para concretagem em contato direto com o solo, em todas as superfícies de terra contra as quais o concreto será lançado deverão ser compactadas e livres de água empoçada, lama ou

detritos, com paredes preparadas com chapisco de cimento e areia 1 / 3.. Solos menos resistentes deverão ser removidos e substituídos por concreto magro ou por solos selecionados e compactados até a densidade das áreas vizinhas. A superfície do solo deverá ser convenientemente umedecida antes do lançamento.

Qualquer imperfeição ou falha de concretagem deverá ser objeto de estudos por engenheiro habilitado e experiente nesta área técnica, não se admitindo uso de materiais diversos de argamassas minerais especiais para reparos superficiais ou grautes e micro-concretos aditivados para reparos profundos.

### **Adensamento**

Um mau adensamento resultará não somente na existência de “bicheiras” (ninhos de concretagem), bem como em uma redução da resistência mecânica pela presença de ar aprisionado no interior da massa.

Em certos pontos as operações de adensamento poderão ser dificultadas pela concentração de armadura devido à presença de barras de grande diâmetro e/ou em grande quantidade (armadura densa). Nestes casos, recomenda-se que seja estudada uma alteração no traço do concreto em função do diâmetro máximo do agregado aplicável à estrutura.

### **Não é permitido o adensamento manual, sob qualquer pretexto.**

Para a utilização do vibrador de imersão (tipo agulha), devem ser tomadas seguintes precauções: a) a altura da camada de concreto a ser adensada deve ter de 40 a 50 cm de altura (correspondente à cerca de  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha do vibrador); b) quando a camada inferior ainda estiver em estado plástico, a penetração da agulha até a mesma assegurará homogeneidade ao concreto das duas camadas, evitando a formação de juntas frias; c) a remoção da agulha do vibrador para colocação em outros pontos da massa de concreto deve ser feita de forma lenta, a fim de possibilitar ao concreto a ocupação completa do espaço vazio deixado, nunca devendo ser retirada a agulha com o equipamento desligado; d) o tempo de adensamento em cada ponto, deve situar-se entre 5 e 15 segundos; e) deve-se evitar a vibração das armaduras, sob o risco de prejudicar a aderência das mesmas ao concreto, principalmente em concretos de baixa trabalhabilidade; f) deve-se manter a agulha do vibrador distante das formas, a fim de evitar a formação de bolhas na região ou o acúmulo de nata de cimento.

A vibração deve ter duração adequada, uma vibração muito breve pode deixar bicheiras no concreto, enquanto que uma vibração muito prolongada pode causar segregação dos componentes, afetando a resistência mecânica da estrutura.

### **Cura e proteção do Concreto**

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva torrencial, agentes químicos, bem como contra choques ou vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A cura terá por objetivo principal manter a água de amassamento no interior da massa de concreto durante os primeiros dias, período este que compreende a pega e o início do endurecimento, ou até que o desenvolvimento das reações de hidratação tenha alcançado níveis satisfatórios; evitando assim, a formação de fissuras.

Dependendo das condições locais, dimensões e posição dos elementos, pode-se optar entre os seguintes métodos de cura consagrados pela prática: a) lâmina de água; b) camada de areia saturada; c) camada de serragem saturada; d) sacos de pano umedecidos; e) umedecimento das formas.

A pulverização de água sobre o concreto como método de cura somente poderá ser empregado quando houver um controle rigoroso de periodicidade da molhagem, sob o risco de ocorrência de fissuras no concreto pela alternância de ciclos molhar / secar.

No caso de cura úmida, o processo deverá iniciar assim que o concreto atingir um grau de endurecimento satisfatório.

Os tempos ideais de cura do Cimento Portland comum são: tempo mínimo de cura: 7 dias; tempo ideal de cura: 14 dias.

#### **Moldes e escoramentos**

Os moldes deverão ser executados rigorosamente conforme as dimensões indicadas em projeto, com linearidade e prumada perfeitas, incluindo as contra-flechas definidas em projeto, com materiais de boa qualidade e adequados ao tipo de acabamento que se pretende para as superfícies das peças concretadas. Todos os moldes deverão ser fabricados com materiais estáveis em presença de água, entendendo-se como tal, aqueles capazes de enfrentar as intempéries em prazo previsto para seu uso.

Tendo em vista que eventuais movimentações dos moldes, entre o momento do lançamento do concreto e o início da pega, podem causar fissuras na estrutura de concreto, os moldes e o escoramento devem ser rígidos, estáveis e convenientemente contraventados, dimensionados e projetados de modo a impedir estas deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais (sol, chuva), quer sob ação de carregamentos assimétricos, em especial do concreto fresco, considerando seu empuxo e o efeito do adensamento. Os moldes para concreto comum são em madeira compensada resinada, e os moldes dos elementos de concreto com acabamento “a vista” são em madeira compensada plastificada.

Os moldes e escoramentos compõem uma estrutura auxiliar para realizar a estrutura permanente e definitiva objeto deste projeto, e é responsabilidade do engenheiro responsável pela execução da estrutura definitiva, a quem cabe providenciar sua estabilidade antes, durante e, pelo prazo necessário, após as concretagens; sem deformações laterais ou verticais, impedindo, assim, a introdução de quaisquer mal formações na estrutura permanente de concreto. Além disto, deverão ser capazes de auxiliar a manutenção das armaduras em suas corretas posições, sem deslocamentos que alterem seus desempenhos no interior das peças de concreto.

Antes do lançamento do concreto as juntas dos moldes deverão ser vedadas e as superfícies que ficarão em contato com o concreto deverão estar isentas de gorduras e impurezas

prejudiciais à qualidade do acabamento. Os moldes de madeira deverão ser molhadas até a saturação.

#### **Descimbramento e Desforma**

Os moldes e o escoramento deverão ser mantidos no local o tempo suficiente para que o concreto desenvolva as resistências previstas, para evitar a deformação excessiva do conjunto e conseqüente formação de fissuras.

Da mesma forma, o carregamento da estrutura poderá se processar somente quando o concreto apresentar resistência suficiente.

Sabe-se que a relação entre a tensão e a deformação do concreto é função do tempo. Sob uma tensão constante (carga), há um aumento progressivo da deformação com o tempo, sendo que a deformação final pode ser bem maior que a deformação que ocorre no momento da aplicação da carga (deformação elástica instantânea). Este fenômeno é denominado fluência do concreto. Dentre os inúmeros fatores que afetam a fluência de uma peça de concreto, pode-se destacar como um dos mais importantes à resistência do concreto no momento da aplicação da carga. Dentro de amplos limites, a fluência é inversamente proporcional à resistência do concreto no momento da aplicação do carregamento. Portanto, todo e qualquer fator que influir no desenvolvimento da resistência do concreto, estará, conseqüentemente, afetando o fenômeno da fluência.

É prudente que a estrutura definitiva de concreto permaneça escorada o maior tempo possível afim de diminuir as deformações iniciais das peças. No caso de se deixar pontaletes após a retirada do molde, estes não deverão ser colocados em posições tais que possam produzir esforços contrários àqueles para os quais a peça foi projetada. Um exemplo comum deste erro é a permanência de escoras somente na extremidade de lajes em balanço, fazendo com que a mesma se comporte como bi-apoiada; resultando, na maioria dos casos, em deformações excessivas na peça e fissuras.

#### **Armaduras para Concreto Armado**

Todas armaduras serão constituídas em aço CA-50 conforme especificações constantes no projeto.

Deverão ser evitadas barras de aço estocadas inadequadamente por longo tempo devido às alterações de diâmetro induzidas por corrosão e oxidação. As barras deverão estar perfeitamente limpas, sem quaisquer resquícios de materiais graxos e óleos nas superfícies, a fim de evitar deficiências de aderência ao concreto.

O armazenamento das barras de aço far-se-á tomando o cuidado de deixar as barras afastadas cerca de 30 cm do solo, que deverá estar coberto por uma camada de brita, a fim de evitar danos oriundos do excesso de umidade e agentes biológicos. Além disso, a proteção com filme de poliestireno (lona preta) também é recomendada.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

As armaduras deverão ser executadas de acordo com o projeto, observando-se rigorosamente as características do aço, número de camadas, dobramento de estribos e das barras retas ou dobradas. O espaçamento entre camadas deverá ser de 2cm.

O aparelhamento das barras deverá atentar para os diâmetros de dobramento de cada bitola, preconizados pela NBR-6118, para evitar escoamento e fragilização antes da introdução dos carregamentos de serviço.

Depois de montadas as armaduras deverão manter suas posições de projeto sem deformações até e durante a concretagem, de maneira a desempenhar suas funções nas seções de concreto.

Cuidados especiais deverão ser tomados para providenciar o cobrimento protetor especificado no projeto, de estribos, armaduras principais e de pele, e extremidade das barras retas, afim de garantir vida útil compatível com os níveis de agressão do ambiente em que a peça está inserida, e principalmente das faces do concreto estrutural arquitetônico com acabamento “a vista”.

Deve-se considerar a rigidez da armadura e as características do elemento estrutural na definição do espaçamento e distribuição dos espaçadores, que não deverão distar mais de 1.5m entre si. Não deverão ser utilizadas barras de aço, brita ou outros elementos semelhantes como espaçadores entre barras ou entre barra e moldes. Também não será permitido elevar a armadura após o lançamento do concreto. Jamais fazer “garrafa” nas esperas dos pilares, para evitar “engaiolamento” do concreto com a formação de vazios no pé destes elementos.

Não cometer excessos na aplicação de líquidos desmoldantes, sob pena de prejudicar seriamente o cobrimento protetor das armaduras.

#### **4.2 Furos de Ancoragem**

Inicialmente serão realizados os furos para a ancoragem das barras de 10,00 mm ortogonal ao plano horizontal da estrutura existente, estes deverão ser limpos e livres de qualquer impureza, óleo, graxa e poeira. Após a limpeza poderá ser realizada a injeção da resina epóxi no furo e a inserção das barras, respeitando o comprimento de ancoragem de 20 cm com a viga e o comprimento de 60 cm para a solidarização com a viga a ser executada.

As barras de ancoragem só deverão ser posta em carga após a resina epóxi alcançar a resistência de 15 Mpa.

Quando da concretagem da viga, verificar o alinhamento das barras.

#### **4.3 Defensas Metálicas**

- Defesa Maleável: é o tipo de defesa metálica, simples ou dupla, composto por lâminas, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas, somente no caso

de defensas simples, parafusos, porcas e arruelas. Este dispositivo tende a se deformar plasticamente ante o impacto de veículos.

As defensas devem seguir algumas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para garantir proteção e segurança aos usuários das rodovias. São elas:

- NBR 6970: especifica as características mínimas exigíveis no recebimento de defensas metálicas de perfis zincados por imersão a quente.
- NBR 6323: norma que fala sobre a galvanização, fixando as condições exigíveis dos produtos de aço ou ferro fundido, revestidos de zinco, por imersão a quente.
- NBR 6971: trata do projeto e implantação. Se for obedecida a forma, dimensões, tolerâncias e características de todos os elementos constituintes do conjunto da defesa, especificados na norma, haverá uma montagem da defesa com todos os elementos previstos de ligação, assegurando a formação de conjunto com capacidade de máxima absorção de energia cinética, sem verificar rompimentos ou projeções de fragmentos.

A partir das normas, as defensas devem seguir alguns padrões, independente do fabricante, como:

- Todas as peças da defesa devem ser dimensionadas com uniformidade e para facilitar a montagem.
- As peças devem ter uniformidade de camada de zinco, livre de áreas não revestidas, manchas, bolhas e rugosidades que prejudiquem a resistência à corrosão.
- Os ensaios de qualidade do material e revestimento serão efetuados nas peças que constituem os elementos da defesa, após a fabricação das mesmas.
- Cada lote de material deve ser acompanhado de certificado expedido pelo fabricante das peças, contendo: propriedades mecânicas, dimensões, identificação do fabricante e número do lote de entrega.
- A combinação dos componentes permite a montagem do modelo de defesa semirrígida simples ou dupla.
- Para efeito de montagem, o comprimento útil é de 4.000 mm de distância entre postes.

## **5. Paisagismo**

### **5.1 Aterro de Talude**

Serão executados Taludes, em toda a extensão do comprimento da via (contemplando os dois lados), para contenção das camadas de subleito, base e sub-base da via. O aterro dos taludes serão executados com material de boa qualidade e que também servirá de base para terra vegetal.

## **5.2 Terra Vegetal**

Para plantio da vegetação, deverá ser colocado 10,00 cm de terra vegetal, implementada com matéria orgânica.

## **5.3 Revestimento Vegetal (Grama em leivas)**

Para cobertura dos taludes corridos, com dimensões conforme projeto, deverá ser usada terra vegetal, com a presença de material orgânico para posterior plantio de grama Esmeralda em placas;

As mudas de grama são apresentadas em leivas de m<sup>2</sup>;

Tamanho 60 x 60 x 60 cm;

Terra vegetal implementada com matéria orgânica a critério da CONTRATADA.

Irrigação

A irrigação se faz necessária no momento do plantio;

Deve-se manter a irrigação duas vezes por semana no inverno e três vezes por semana no verão, durante pelo menos seis meses.

## **Serviços finais**

Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou à itens já executados dos próprios serviços.

## **6. Sinalização viária**

Este projeto consta de Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical ao longo da via projetada.

A sinalização das vias consiste da demarcação das faixas de trânsito, com especial atenção aos pontos de travessia de pedestres. Nesta via, em especial, não haverá local para estacionamento nos bordos de pista, no entanto haverá espaço destinado ao trânsito de ciclistas, devidamente sinalizado com pintura, tachões e placas.

### **6.1. Sinalização Horizontal**

Será adotada a pintura utilizando **Termoplástico e Pintura Acrílica**, corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro esferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159.

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831.

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

A aplicação sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

Mistura das Esferas de Vidro: Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro (DROP-ON) de acordo com a NBR 6831, tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m².

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, **1,5 mm**.

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

#### **6.1.1 Sinalização horizontal – eixo projetado (tracejado)**

Conforme projeto, deverá ser executada por faixas pintadas intercaladas, mantendo a cadência 2m x 6 m - executada com pintura Acrílica padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723. – **cor amarela**, com largura de 10 cm. Nestas linhas de eixo de pista deverão ser colocadas tachinhas bidirecionais a cada 8m.

#### **6.1.2 Sinalização horizontal – setas e bicicletinhas**

Pintura de setas e bicicletinhas deverá ser executada com pintura Termoplástica por aspersão, padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723 – na **cor branca**.

#### **6.1.3 Sinalização horizontal – linha vermelha - ciclofaixa**

Linhas contínuas executadas com pintura Acrílica padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723. – **cor vermelha**, com largura de 10 cm. Nestas linhas de eixo de pista deverão ser colocadas tachões bidirecionais a cada 2m.

#### **6.1.4 Sinalização horizontal – linha branca – ciclofaixa e bordo**

Linhas contínuas executadas com pintura Acrílica padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723. – **cor branca**, com largura de 10 cm.

#### **6.1.5 Tacha reflexiva bidirecional (eixo de pista - tracejado)**

As tachas devem ser colocadas diretamente na superfície do pavimento, junto às marcas horizontais, e dispostas em série junto à divisão de fluxos, ou seja, no eixo de cada pista e dispostas em série de acordo com a cadência especificada em projeto

O corpo das tachas deve amarelo, de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elementos retrorrefletivos bidirecionais.

#### **6.1.6 Tachões reflexivos bidirecionais (ciclofaixa)**

Os tachões devem ser colocados diretamente na superfície do pavimento, junto às linhas contínuas branca e vermelha da ciclofaixa, respeitando a cadência de 2 metros.

O corpo das tachas deve ser branco, de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elementos retrorrefletivos bidirecionais.

### **6.2. Sinalização Vertical**

A sinalização vertical especificada em planta de projeto de sinalização, elaborada e instalada na melhor técnica, deverá conter dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – padrão SMTT- Prefeitura de Pelotas, atendendo a todas as especificações previstas na Legislação pertinente e vigente – considerando-se o tráfego veicular, bicicletas e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

#### **Placas**

Em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte sintético padrão CONTRAN nº 599/82 ou padrão utilizado pelo Município de Pelotas, a critério da fiscalização. O verso das placas deverão ser na cor preto fosco.

Todos os sinais de PARE deverão ter acabamento em película refletiva.

#### **Dimensões**

##### **a) Placas de regulamentação**

- Placas “PARE” octogonal com 25 cm de lado;
- Placas Circulares de Regulamentação com diâmetro de 50 cm;
- Placas retangulares com informações complementares, com dimensões 50 x 60 cm.
- Placa losango lado=0,75m
- Placa logradouro

##### **b) Placas de Advertência**

- Placas regulares de advertência: losango regular com 75 cm de lado;
- Placas Circulares de advertência com diâmetro de 75 cm;

**a. Suportes**

Os suportes serão metálicos de aço galvanizado padrão DIN (parede grossa). Devem ser fixados ao solo através de concretagem de no mínimo 40 cm. Os parafusos de fixação das placas aos suportes devem ser galvanizados e com diâmetro mínimo de 8 mm, após fixado o parafuso deverá receber um pingo de solda afim de evitar o roubo da placa.

- Suporte S1: Poste de 3,00m para placas de  $\phi$  50cm, 40 x 60cm, Quadradas com 50cm de lado e placas “PARE”. São confeccionadas em tubo de aço galvanizado de  $\phi$  1½” x 3,00m;
- Suporte S5: Poste metálico. São confeccionadas em tubo de aço galvanizado.

**7. Controle Tecnológico**

**7.1 Subleito**

**7.1.1. Ensaio de Compactação**

Ensaio de Compactação Simples, conforme Norma Vigente.

**7.1.2. Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – Energia Normal**

Ensaio de Energia Normal - Solos, conforme Norma Vigente.

**7.1.3. Ensaio de Expansibilidade**

Ensaio de Expansibilidade - Solos, conforme Norma Vigente.

**7.2. Sub base**

**7.2.1. Ensaio de Compactação – Energia Intermediária**

Ensaio de Compactação Energia Intermediária, conforme Norma Vigente.

**7.3. Base**

**7.3.1. Ensaio de Compactação – Energia Intermediária**

Ensaio de Compactação Energia Intermediária, conforme Norma Vigente.

#### 7.4. Revestimento em Cbuq

##### 7.4.1. Ensaios de imprimação

Ensaio de Viscosidade SAYBOLT - FUROL – Material Betuminoso  
Ensaio de determinação da peneiração – emulsão asfáltica  
Ensaio de determinação da sedimentação – emulsão asfáltica  
Ensaio de controle de taxa de aplicação de ligante betuminoso  
Ensaio de resíduo por evaporação - emulsão asfáltica  
Ensaio de carga da partícula - emulsão asfáltica

##### 7.4.2. Ensaios de pintura de ligação

Ensaio de Viscosidade SAYBOLT - FUROL – Material Betuminoso  
Ensaio de determinação da peneiração – emulsão asfáltica  
Ensaio de determinação da sedimentação – emulsão asfáltica  
Ensaio de controle de taxa de aplicação de ligante betuminoso  
Ensaio de resíduo por evaporação - emulsão asfáltica  
Ensaio de carga da partícula - emulsão asfáltica

CARACTERÍSTICAS	UN. ABNT/NBR	MÉTODO									
		Rapida	Rapida	Rapida	Rapida	Rapida	Rapida	Rapida	Rapida	Rapida	Rapida
Ensaio sobre a emulsão											
Viscosidade Saybolt a 150°C	s	14.491	20-40	100-400	20-200	100-400	Não há				
Sedimentação (peso máx)	%	6.570	5	5	5	5	5				
Peneiração 200, peso máx	%	14.493	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				
Ensaio de água, preservação mínima de colônias, aplicação seco											
aplicação líquido	%	6.300	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Núcleos	%	6.297	X	X	X	X	X	X	X	X	2x
Com controle, mínima Com lim. de colôn. mínima	%	6.302	X	X	X	X	X	X	X	X	1-2x
Ensaio de resíduo por evaporação											
200, peso máx	%	6.299	X	X	X	X	X	X	X	X	6.5
Ensaio de carga da partícula											
Ensaio em colmeia	—	6.568	0-3	0-3	0-12	0-12	Não há				
Resíduo máx. preservação em peso —		6.2	6.2	6.2	6.2	6.5	6.0				
Ensaio de resíduo											
Peso máx	%	6.569	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Peso mínimo	%	X	X	X	50	50	X	X	X	X	X
Ensaio sobre o sistema de colmeia											
Ensaio de 99% de colmeia, temperatura mínima	°C	9.019	X	X	360	360	X	X	X	X	X
Ensaio sobre o resíduo (C49)											
Peneiração	01 mm 6.576	30-200	30-200	30-200	30-200	30-200	30-200	30-200	30-200	30-200	30-200
Índice de colmeia, peso mínimo	%	34.000-01-06	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Ensaio de resíduo	cm	6.299	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Tabela de especificações para emulsões asfálticas catiônicas extraída de BALBO, José Tadeu, 2007.

##### 7.4.3. Ensaios em concreto asfáltico – Cbuq

Ensaio de penetração – material betuminoso  
Ensaio de viscosidade SAYBOLT - FUROL – material betuminoso  
Ensaio de ponto de fulgor - material betuminoso  
Ensaio de susceptibilidade térmica – índice de Pfeiffer –material asfáltico  
Ensaio de espuma - material asfáltico  
Ensaio Marshall – mistura betuminosa a quente  
Ensaio de equivalente em areia – solos  
Ensaio de granulometria do agregado  
Ensaio de granulometria do Filler  
Ensaio de tração por compressão diametral – misturas betuminosas  
Ensaio de densidade do material betuminoso

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

**Tabela 4.15** Especificação vigente dos CAPs por penetração

CARACTERÍSTICAS	UN.	TIPOS DE CIMENTOS ASFÁLTICOS DE PETRÓLEO				MÉTODO ABNT
		CAP 30/45	CAP 50/70	CAP 85/100	CAP 150/200	
Penetração (100 g, 5s, 25°C)	0,1 mm	30 a 45	50 a 70	85 a 100	150 a 200	NBR 6576
Ponto de amolecimento mínimo	°C	52	46	43	37	NBR 6560
Ductilidade a 25°C mínima	mm	600	600	1.000	1.000	NBR 6293
Efeito do calor e do ar (RTFOT) a 163°C: penetração retida mínima	%	60	55	55	50	

Tabela de especificações vigentes dos CAPs por penetração extraída de BALBO, José Tadeu, 2007.

Pavimentação Asfáltica

CARACTERÍSTICAS	UN.	TIPOS DE CIMENTOS ASFÁLTICOS DE PETRÓLEO				MÉTODO ABNT
		CAP 30/45	CAP 50/70	CAP 85/100	CAP 150/200	
Variação em massa máxima	%	0,5	0,5	0,5	0,5	(acima)
Ductilidade a 25°C mínima	mm	100	200	500	500	
Aumento máximo do ponto de amolecimento	°C	8	8	8	8	
Índice de suscetibilidade térmica	—	-1,5 a +0,7	-1,5 a -0,7	-1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7	—
Ponto de fulgor mínimo	°C	235	235	235	235	NBR 11341
Solubilidade mínima em tricloroetileno	%	99,5	99,5	99,5	99,5	NBR 14855
Viscosidade Saybolt-Furol mínima a:						
135°C		192	141	110	80	
150°C	s	90	50	43	36	NBR 14950
177°C		40	30	15	15	
Viscosidade Brookfield mínima a:						
135°C, SP 21, 20 rpm		374	274	214	155	
150°C, SP 21	cP	203	112	97	81	NBR 15184
177°C, SP 21		76	57	28	28	

Fonte: ANP, 2005.

Caracterização tecnológica dos CAPs

Continuação da Tabela de especificações vigentes dos CAPs por penetração extraída de BALBO, José Tadeu, 2007.

## 8. Limpeza final de obra

### a. Limpeza Preventiva

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos lotes lindeiros.

**b. Limpeza Final**

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado.

Em seguida será feita uma varredura geral dos serviços com o emprego de serragem molhada ou outro artifício, para evitar formação de poeira.

**c. Remoção dos Canteiros**

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada das instalações dos canteiros de obras e promover a limpeza geral dos serviços. Deverão ser retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado.

**Recebimento dos serviços e obras**

O recebimento dos serviços e obras será de acordo com as Condições Gerais do Contrato. Os pagamentos feitos à Contratada somente serão efetuados se comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social e FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) relativa ao período de execução dos serviços.

Aceitos os serviços e obras, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei, e consoante os Dados do Contrato.

O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

---

**Arq. Elise Lopes Dutra**

CAU: A 46844-4

---

**Eng. Civil Mirela S. de Faria**

CREA 146401

---

**Eng. Civil Eduardo Ferreira Schuler**

CREA 159759

---

**Eng. Civil Vinicius Pires Ferreira**

CREA 150330

## **ANEXOS**

## MAPAS

### Fontes de Materiais Escolhidos (Apresentadas em planilha orçamentária)

Apresentamos a seguir, as fontes de materiais escolhidas para compor a planilha orçamentária.

### Materiais Asfálticos

Os materiais asfálticos, CAP-50/70, CM-30 e RR-1C, a serem utilizados na execução da estrutura do pavimento proposto, serão provenientes da Refinaria Alberto Pasqualini, do município de Canoas, distante aproximadamente 258,00km do local da obra.

A distância da refinaria Alberto Pasqualini até a pedreira é de 283,00km, sendo que 1,30 serão em trecho não pavimentado.

### Massa Asfáltica

A massa asfáltica, a ser utilizada na execução do pavimento proposto, será proveniente da Usina de Asfalto da Empresa Mac Engenharia Ltda, situada na localidade do Passo da Michaela, distante aproximadamente 22,70km do local da obra.

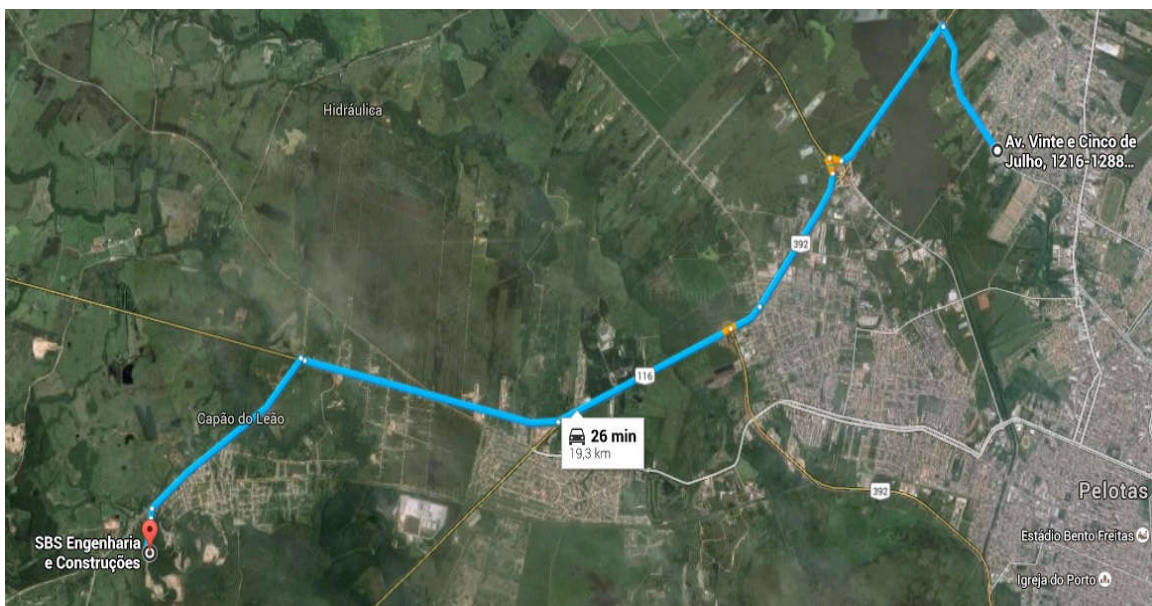


Localização Usina de Asfalto MAC Engenharia Ltda.

### **Materiais Pétreos**

A pedra escolhida para o fornecimento de material para esta obra, foi a Pedreira da SBS Engenharia e Construções Ltda. Esta consta de Licença de Operação vigente até o ano de 2016, conforme L.O 5644/2012, apresentada na página seguinte com processo do DNPM N° 810.181/2011. Seu endereço fica na rua Manoel dos Santos Victória, 563 em Capão do Leão/RS e para se ter acesso é necessário ir pela BR-392 e ainda um trecho pela BR-116 até a interseção em Capão do Leão. A distância média de transporte até o trecho em estudo é de 19,30km, sendo que destes, 1,30km são de trecho não pavimentado.

A seguir, consta uma vista geral da pedreira e sua localização com referência na BR-392.



Localização da Pedreira

### Areal

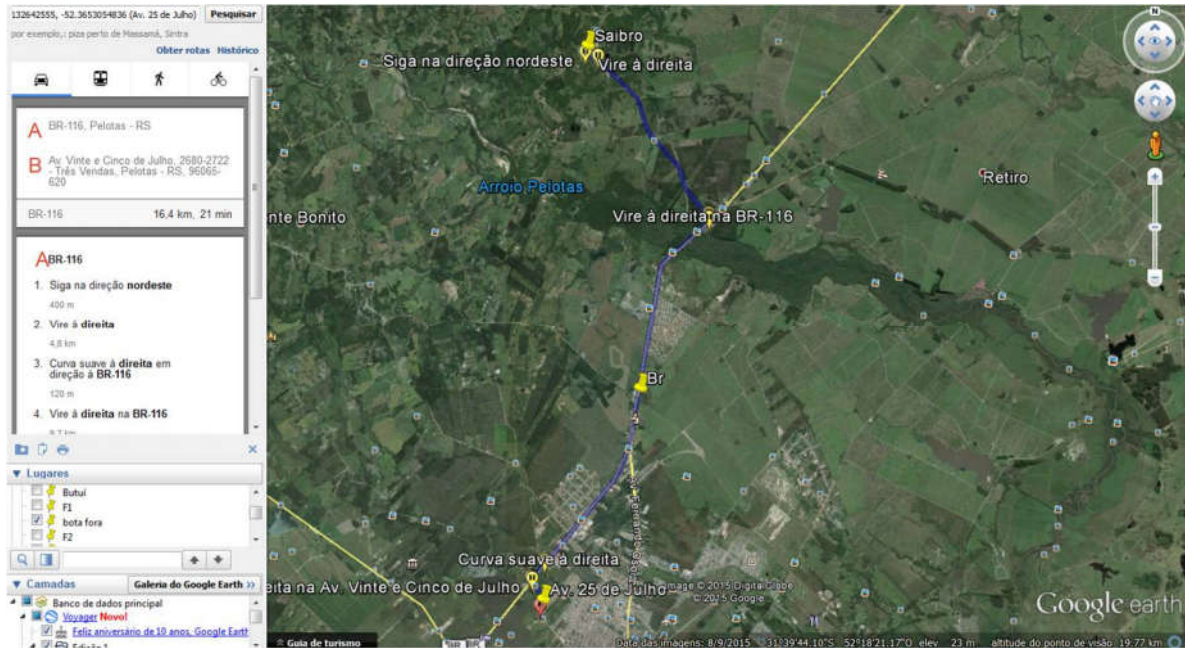
O Areal escolhido para fornecer material para a obra foi o Areal do Comercial de materiais de construção MAGGER Ltda., o processo no DNPM N°810.478/1990. Ele consta de Licença de Operação vigente até o ano de 2016, conforme L.O 4397/2012 apresentada a seguir. Seu endereço fica na Avenida 03 de maio, 493 em Capão do Leão/RS. A distância média do transporte até o trecho em estudo é de 10,50km pavimentados.



Localização do Areal

### Material para Aterro

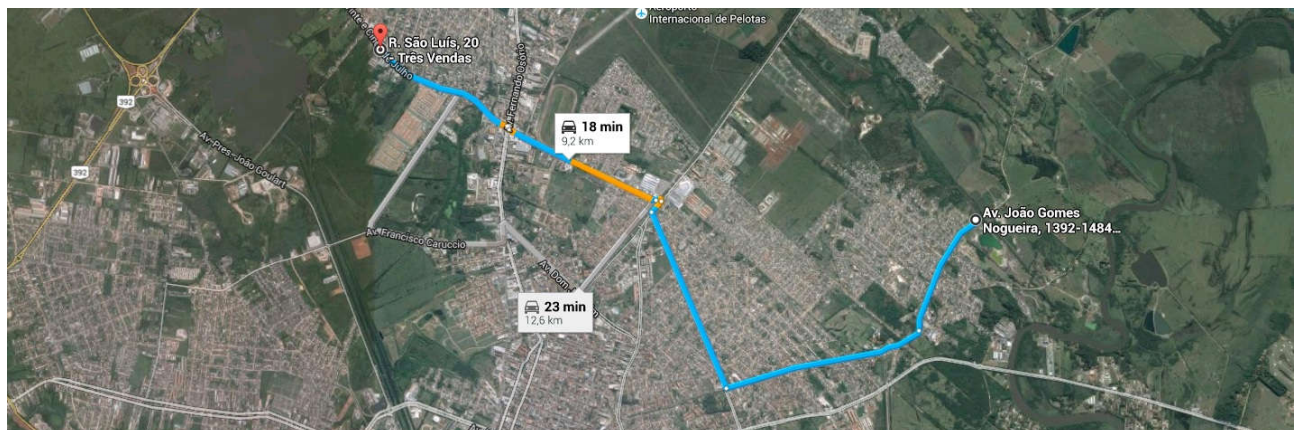
A Jazida escolhida para fornecer material de aterro está localizada conforme croqui abaixo. Seu endereço fica no Município de Pelotas/RS. A distância média do transporte até o trecho em estudo é de 16,40km.



Saibreira

### Bota Fora

O bota fora relacionado às escavações de materiais de base e sub-base serão destinados ao aterro localizado no final da Rua João Gomes Nogueira. Este encontra-se distante aproximadamente 9,20km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.



Bota Fora – João Gomes Nogueira