



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

**CADERNO DE ENCARGOS**  
**AV. Bento Gonçalves**

JANEIRO, 2015

## **CADERNO DE ENCARGOS**

### **RECAPEAMENTO DA AV. BENTO GONÇALVES**

#### **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;
- entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;
- em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no memorial, valerão aqueles.

**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 deverá 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, não cabendo, após assinatura do contrato nenhum termo aditivo visando acrescentar itens ou quantitativos previstos inicialmente. Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início dos serviços.**

#### **Objeto da Contratação**

O objeto desse contrato é a fresagem da pavimentação asfáltica existente, o recapeamento com Asfalto Betuminoso usinado a Quente (CBUQ) e a sinalização viária horizontal e vertical no trecho da Av. Bento Gonçalves compreendido entre a Rua Marcílio Dias e a Av. Ferreira Viana totalizando 2,87km, localizada na região administrativa do Centro da cidade de Pelotas / RS.

Os serviços compreendem:

- Instalação do canteiro de obras e serviços;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

- Licenciamento ambiental e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessários;
- Anotação e pagamento das ART's exigíveis;
- Mobilização e desmobilização da obra;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Recuperação prévia do pavimento asfáltico;
- Fresagem do pavimento existente;
- Pintura de ligação;
- Reperfilamento;
- Recapeamento com asfalto betuminoso usinado a quente (CBUQ);
- Capeamento sobre pedra irregular e sobre bloco de concreto intertravado (CBUQ);
- Execução de sinalização viária, incluindo-se sinalização vertical e horizontal, especificadas e quantificadas em projeto e/ou descritas neste Memorial;
- 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;
- Sinalização 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.

## **EXECUÇÃO E CONTROLE**

### **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.

### **Responsabilidades**

Fica reservada 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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

singular e porventura omissa 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 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, passeios, 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,

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

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, carreados aos cofres da municipalidade, que serão investidos na ideal reconstrução 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 ao contratado o fornecimento e manutenção de um **diário de obra**, permanentemente disponível no local da obra ou serviço.

Serão obrigatoriamente registrados no diário de obra:

Pelo contratado:

- 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.

### **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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

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.

### **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 encontrar-se 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.

### **CANTEIRO DE SERVIÇOS**

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

- Placas de identificação da obra e da empresa construtora, a primeira conforme modelo fornecido pela prefeitura;
- O diário da 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.

### **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.

### **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 para advertência de obras.**

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. O cinto pára-quedista deverá ser utilizado em atividades acima de 2m do piso.

## **NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS**

As normas técnicas e ou suas sucessoras, que se referem ao objeto dos serviços deverão ser os parâmetros mínimos a serem obedecidos para sua perfeita execução.

Os casos não abordados serão definidos pela Fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais, e as melhores técnicas preconizadas para o assunto.

## **OBRA**

### **1. Serviços iniciais**

Correrão por conta exclusiva da CONTRATADA a execução e todas as despesas com as instalações provisórias das obras, tais como:

#### **1.1 Placa de obra padrão CEF**

Será instalado no local duas placas indicativa da obra, uma no início do trecho e outra no final, confeccionada em chapa galvanizada nº 22, medindo 3,20 x 2,00 m , conforme modelo especificado pela Caixa Econômica Federal.



#### **Dimensões:**

Área total: proporção de 8y x5y.

Dimensões mínimas: a placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obra.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Área da marca do Governo Federal (A):

- cor de fundo: Branca

Área do nome da obra (B):

- cor de fundo: verde – pantone 576
- fonte: Verdana Bold, caixa mista
- cor da fonte: Branca

Área de informações da obra (C):

- cor de fundo: verde – pantone 7483
- fonte: Verdana Bold e Regular, caixa mista
- cor da fonte: amarela – pantone 107 e branca
- entrelinhas: 1,2
- espaço entre letras: 0

Áreas das assinaturas (D):

- cor de fundo: Branca

### **1.2 Aluguel de container - Instalações sanitárias para operários**

Correrão igualmente 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;
- Consumos mensais de água, energia elétrica e telefone;
- Transportes externos e internos;
- Extintores de incêndio e seguros;
- Ensaio ou testes exigidos pelas normas técnicas brasileiras. Todas as instalações que compõem o canteiro de obras deverão ser mantidas em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.

A empreiteira 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.

## **Pavimentação**

### **2. Recuperação prévia do pavimento – sobre paralelepípedo ou asfalto**

O tratamento dos afundamentos e saliências presentes ao longo da Avenida Bento Gonçalves serão tratados através de dois processos:

- a) Deformações na pista - elevações/ borrachudos;
- b) Deformações na pista - Afloramento de pedra/ placas/ depressões;

- a) As elevações e borrachudos deverão receber fresagem até o nivelamento da pista.
  - b) Os afloramentos de pedra serão corrigidos com camada de reperfilagem de aproximadamente 3,00cm.
- Já as depressões serão corrigidas através do serviço “tapa buraco”, onde terão sua área cortada, limpa e seguida de aplicação de pintura de ligação e CBUQ.

#### **Capeamento asfáltico sobre pedra/ paralelepípedo/ blocos -**

Nas áreas da Av. Bento Gonçalves onde há pedra irregular, paralelepípedo ou blocos de concreto, estes deverão receber camada de CBUQ para nivelamento da superfície. A descarga na pista de CBUQ será efetuada de forma a minimizar a distribuição da mistura, que será executada por lâmina da motoniveladora. O espalhamento da mistura deverá ter como objetivo a correção das depressões longitudinais e transversais, o enchimento de espaços ao redor das pedras irregulares do calçamento ou buracos e depressões da pista a ser pavimentada e, principalmente conformar a superfície de acordo com as declividades de projeto.

#### **2.1 Limpeza do pavimento existente:**

As superfícies a serem revestidas com capa asfáltica deverão ser capinadas, varridas e lavadas de forma que todos os detritos sejam retirados. A varredura deverá ser procedida através de vassoura mecânica ou equipamento similar, enquanto que a lavagem deverá ser efetuada por meio de caminhão pipa equipada de mangueira d’água de alta pressão.

#### **2.2 Reperfilamento:**

Deverá ser executado uma **reperfilagem de 3cm** mecanizada com delgada camada de concreto asfáltico, nivelando a superfície: corrigindo imperfeições planimétricas, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais.

Após a camada de reperfilamento deverá ser executada nova pintura de ligação (RR-2C).

Havendo necessidade de interrupção das atividades após a conclusão da reperfilagem por período superior a 8 horas, a retomada para aplicação da capa de rolamento deverá ser precedida de nova pintura de ligamento.

### **2.3 Fresagem descontinuada**

Deverá ser executado o nivelamento do pavimento asfáltico existente para correção de defeitos através de fresagem descontínua nos locais delimitados em planta (01/12).

O serviço consiste das seguintes atividades:

- Marcação da área - A área a ser fresada deverá ser demarcada com a presença da Fiscalização, seguindo a proposta de intervenção por trechos (plantas de sinalização de obra).
- Remoção do material - Deve-se fresar o pavimento até o nivelamento da pista, de maneira a remover as elevações e “borrachudos”, deixando-se as paredes verticais. O material deverá ser retirado até se atingir uma superfície firme e horizontal, a critério da Fiscalização, de modo que toda a espessura deteriorada seja removida.

#### **2.3.1 Transporte Bota-fora**

O local de bota-fora da obra da Avenida Bento Gonçalves será o pátio da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, conforme mapa em anexo.

### **2.4 Tapa buraco**

Nos locais onde houver depressões e panelas, deverá ser executado serviço de tapa-buraco.

Previamente o asfalto deverá ser cortado com Serra de Disco Diamantado – (serra para cortar piso/asfalto).

Após limpeza, deverá ocorrer a pintura de ligação e aplicação de CBUQ.

### **2.5 Pintura de ligação:**

A superfície do calçamento existente sobre a qual será aplicada a mistura deverá ter sido objeto de limpeza prévia seguida de pintura de Ligação.

A pintura de ligação será executada com emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-2C), impermeabilizando as juntas entre as peças do pavimento existente, constituindo-se na ponte de aderência ao concreto asfáltico do reperfilamento e do tapa buraco.

**3. Recapeamento da via carroçável – sobre asfalto: Fabricação e aplicação de concreto Betuminoso usinado a quente (CBUQ), CAP 50/70, exclusive transporte (CBUQ) - e=variável**

**3.1 Fresagem contínua do revestimento**

A fresagem do pavimento asfáltico existente deverá ser feita em toda a área de intervenção onde houver pavimentação asfáltica existente.

O serviço consiste das seguintes atividades:

- Marcação da área - A área a ser fresada deverá ser demarcada com a presença da Fiscalização, seguindo a proposta de intervenção por trechos (plantas de sinalização de obra).
- Remoção do material - Deve-se fresar o pavimento até a profundidade de **3,00cm** nas áreas marcadas, deixando-se as paredes verticais. O material deverá ser retirado até se atingir uma superfície firme e horizontal, a critério da Fiscalização, de modo que toda a espessura deteriorada seja removida.

**3.1.1 Transporte do material**

O material a ser removido deverá ser transportado para local apropriado (ver anexos), indicado pela FISCALIZAÇÃO, observando-se os cuidados ambientais preconizados neste documento.

- Preparação da caixa - A caixa aberta deverá ser limpa com vassoura, eliminando-se o material solto e deixando-se a superfície do fundo seca. A caixa só será considerada limpa após inspeção e aprovação por parte da Fiscalização.

O serviço será medido em metros quadrados e o pagamento será feito pelos preços contratuais, em conformidade com as quantidades medidas, incluindo-se todas as operações necessárias à completa execução do serviço.

A empresa Contratada deverá realizar vistoria no local das obras para tomar conhecimento das condições e da espessura do pavimento, tendo em vista os serviços de remoção do pavimento existente. Não serão admitidas reivindicações posteriores sob a alegação de desconhecimento das condições do pavimento.

**Execução dos serviços**

Deverão ser executados por empresas de engenharia com qualificação e experiência comprovadas, por meio de equipes técnicas constituídas e implementadas conforme descrição abaixo:

Pessoal operativo, mínimo, por equipe:

01 engenheiro civil (poderá coordenar até duas equipes)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

- 01 técnico em pavimentação para controle de qualidade
  - 01 capataz
  - 01 apontador
  - 02 sinalizadores (bandeirinhas)
  - 01 operador de máquinas: frissadora
- Veículos e equipamentos, mínimos, por equipe:
- 01 automóvel de pequeno porte (supervisão)
  - 02 caminhões basculante 10 m<sup>3</sup>
  - 01 frissadora autopropelida

### **3.1.2 Pintura de ligação**

Aplicação de camada de emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-2C, sobre a superfície fresada, antes da execução do revestimento.

Processo de execução:

A base fresada deve ser varrida por processo manual ou mecânico, de modo a eliminar todo o pó e os materiais soltos existentes. Em seguida, aplica-se o material betuminoso adequado, na temperatura de aplicação própria desse material. 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.

A pintura deverá ser executada em toda a largura da pista nas operações diárias, com a base levemente umedecida. Deve-se pintar a área inteira em um mesmo turno de trabalho. Nenhum tráfego pode ser permitido sobre a superfície recentemente pintada.

**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.**

**3.2 Capa de rolamento com CBUQ: Fabricação e aplicação de concreto Betuminoso usinado a quente (CBUQ), CAP 50/70, exclusive transporte (CBUQ) - e=variável**

**Os procedimentos e dimensionamento da espessura da camada de CBUQ estão descritos no anexo I deste memorial.**

O revestimento flexível em CBUQ, resultante da mistura a quente em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente.

As especificações da mistura de agregados e teor de asfalto, em peso, deverão ser estabelecidas, previamente à usinagem, e definidas para cada projeto, com base no **Ensaio Marshall**.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

A aplicação da capa de rolamento, na boa técnica e com equipamentos apropriados, após rolagem de adensamento, compactação e o perfeito acabamento superficial, deverá apresentar **espessura de acordo com o trecho (planta 02/12).**

A critério da Fiscalização deverão ser realizados todos os ensaios necessários a execução dos serviços com boa qualidade.

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.

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

Quanto a espessura da capa de rolamento será aferido a cada 1.000,00 m<sup>2</sup>, 50 ensaios de espessura, que não poderão apresentar espessura inferior a 5,0 cm, conforme cada trecho.

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;
- Vibroacabadoura;
- 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.

**A execução da capa de rolamento deverá resguardar as tampas de ferro existentes (esgoto, telefonia,...) na pista, garantindo seu acesso e manutenção, mesmo que seja necessário elevá-las para manter o nível da nova camada de cbuq executada.**

### **3.2.1 Transporte da 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.

### **3.3 Retirada de Meio-fio sem remoção - realinhamento**

No canteiro central, nos locais demarcados em planta (prancha 02/12), os meio-fios de granito existentes, desalinhados ou enterrados, deverão ser retirados e posteriormente recolocados. O assentamento da peça existente ou nova, no caso dos locais que apresentarem ausência de meio-fio, deverá ser alinhado e nivelado, compatibilizando com as bocas de lobo, canteiro, rampas de acessibilidade e pavimentação conforme seções transversais (pranchas 05, 06 e 07/12).

#### **3.3.2 Assentamento de meio-fio**

As peças de meio-fio adquiridas para complementação da guia deverão seguir os padrões e características do meio fio em pedra granítica existente.

Para assentamento dos meios-fios novos, deverá ser aberta uma vala ao longo do bordo do canteiro, de acordo com o projeto, conforme alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas.

OBS: As peças devem ter no máximo **1,00m de comprimento**, devendo esta dimensão ser reduzida nos trechos em curva;

**Espessura: 15cm**

**Altura: 30cm**

O assentamento dos meio-fios deverá suceder aos trabalhos de preparo da pista de rolamento. Em cada caso o projeto definirá as condições peculiares de assentamento dessas peças.

Acompanhando o alinhamento previsto no projeto, as guias serão colocadas dentro das valas, de modo que a face que não apresente falhas ou depressões seja colocada para cima.

Os meios-fios deverão ter suas juntas tomadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

### **4. Rampas de acessibilidade e piso tátil**

#### **4.1 Demolição de piso existente**

Nos locais determinados em planta, onde serão construídas as rampas de acessibilidade, deverá ser demolido o pavimento, assim como o contrapiso existente.

#### **4.2 Piso em concreto 20MPa: (rampas e complementação do passeio)**

Será executado piso em concreto nas rampas de acessibilidade e na complementação do passeio junto ao canteiro central. Para execução, deverão ser utilizadas longarinas que servirão como guia/ forma para o piso moldado in loco. Deverá ser executado o contrapiso de concreto de 7,0 cm com concreto de 20MPa, que servirá de base para o piso de concreto. Este contrapiso também servirá de base para o assentamento do piso tátil. Após a cura deverá ser feita a desforma das guias.

***No caso das rampas, o piso deverá ser executado com inclinação máxima de 8,33%.***

#### **4.2.1 Lastro de brita**

Após o nivelamento da área do canteiro a ser pavimentado, deverá ser executada uma camada de brita n.º 01 com 8,0 cm, que servirá de base para o contrapiso.

#### **4.3 Ladrilho hidráulico tátil vermelho**

Conforme demarcado em planta, há existência de piso tátil (alerta e direcional) em alguns pontos da Avenida, sendo assim, o projeto propõe a instalação do piso tátil de alerta junto às rampas de acessibilidade, contornando equipamentos urbanos (postes, telefones,...), conforme recomenda a NBR 9050.

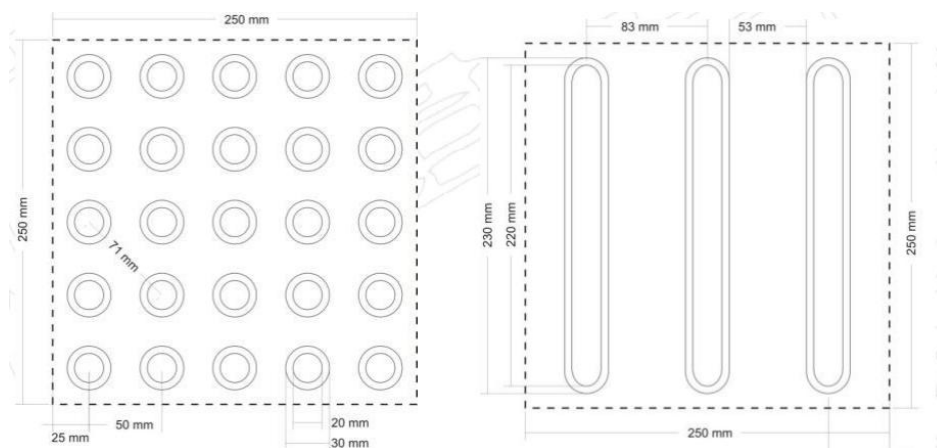
No caso das rampas, as placas de piso tátil terão dimensões 20x20cm e espessura de 2,0cm, tipo ladrilho hidráulico. Terão espaçamento de 2cm. É importante que esse piso seja específico para finalidade a que se destina, não sendo aceitos outros tipos de piso.

Será assentado sobre o contrapiso de concreto com argamassa de assentamento com traço 1:3 de cimento e areia. Antes de assentar a placa, polvilhar cimento seco sobre a argamassa de assentamento e umedecer a parte inferior da placa. Executar rejuntamento com nata de cimento.

#### **4.4 Elemento tátil de colagem direta**

No caso dos equipamentos urbanos, será utilizado o sistema de elementos táteis de colagem direta em Poliuretano, seguindo as diretrizes da NBR 9050.

A sinalização tátil por elementos discretos apresenta a vantagem de não demandarem obras civis importantes – necessárias para instalação de pisos integrados. Além disso, a presença do pino com adesivo no interior do furo feito no piso aumenta a aderência e evita o descolamento das peças.



Gabarito para colagem dos elementos: piso tátil de alerta na cor vermelha e direcional amarela.



**A instalação do piso de colagem requer cuidados para que haja durabilidade e eficiência do material, devendo ser seguida as especificações do fabricante.**

## **5. Drenagem**

Conforme declaração do SANEP em anexo, a drenagem existente da Av. Bento Gonçalves será mantida, sendo a intervenção restrita a substituição das tampas dos poços de visita que apresentem mau estado de conservação demarcados em planta.

Serão mantidas as bocas de lobo em ferro fundido existentes.

### **5.1 Substituição das tampas das bocas de lobo**

As novas tampas deverão ser de concreto armado (espessura mínima de 8cm), apresentar alça dupla e constituída por duas peças de 0,50 x 1,00 metros, mantendo o padrão de acabamento das tampas existentes em ferro fundido.

**Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.**

### **5.2 Sarjetas em concreto**

As sarjetas existentes (0,20 metros de cada lado) serão mantidas não devendo ser pavimentadas. Nos locais onde não há sarjetas, estas deverão ser executadas previamente à execução da capa em CBUQ.

As sarjetas serão executadas em concreto usinado bombeado, fck 20MPa, seguindo as dimensões das sarjetas existentes.

### **5.3 Remoção mecânica de pavimentação asfáltica**

Este serviço será executado previamente ao recapeamento e consta do corte da pavimentação existente para abertura das valas e posterior execução das sarjetas em concreto.

A abertura da caixa de remoção segundo paredes verticais, tomando-se os necessários cuidados para evitar danos ao pavimento anexo. Eventuais pontos frágeis resultantes na região de contorno da caixa de remoção devem ser removidos por processos manuais.

Concluídas as operações de demolição do pavimento, o fundo da caixa resultante deve apresentar uma superfície bem desempenada, isenta de depressões e saliências.

#### **5.3.1 Transporte de materiais resultantes da remoção**

O material resultante da demolição de pavimento é transportado para o canteiro da Secretaria de Obras do Município, devendo ser disposto de forma a não prejudicar a configuração existente e não interferir no processo de escoamento das águas superficiais.

#### **5.4 Piso em concreto 20MPA**

Será executado piso em concreto (tampa) para colocação entre a pista de rolamento e as rampas de acessibilidade, nos espaços onde há sarjetas, de forma a garantir o escoamento das águas pluviais.

Essas tampas terão largura de 0,20m (espaço da sarjeta) e comprimento total de 2,40m, sendo utilizada, portanto de forma tripartida, três tampas de 0,20x0,80m em cada rampa. A sua instalação se dará sobre as paredes laterais das sarjetas.

### **6. Sinalização**

Este projeto consta de Sinalização Horizontal (pintura do eixo da via, demarcação de estacionamento, faixas de segurança, linhas de retenção, setas e tachas) e Sinalização Vertical (placas e suportes).

#### **Sinalização Horizontal**

##### **6.1 Sinalização horizontal – eixos tracejado e contínuo**

Conforme projeto, deverá ser executada por faixas pintadas intercaladas, mantendo a cadência 2m x 6 m - executada em **duas demãos** de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 0,6mm, durabilidade 24 meses, conforme NBR 11862 – cor branca, com largura de 10 cm. Nestas linhas de eixo de pista deverão ser colocadas tachinhas monodirecionais a cada 8m.

##### **6.1.1 Sinalização horizontal - faixa de estacionamento**

A sinalização horizontal para demarcação do estacionamento deverá ser executada por faixas pintadas intercaladas, mantendo a cadência 1m x 1 m - executada em **duas demãos** de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 0,6mm, durabilidade 24 meses, conforme NBR 11862 – cor branca, com largura de 10 cm. A largura do estacionamento deverá ser de 2,5m mantendo uma distância de 5,0 m das esquinas, ou conforme delimitado em projeto.

### **6.1.2 Sinalização horizontal – linhas de retenção**

As linhas de retenção deverão ser executadas com **duas demãos** de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 0,6mm, durabilidade 24 meses, conforme NBR 11862 – cor branca, com largura de 20 cm.

### **6.1.3 Sinalização horizontal – linhas de retenção (antes da travessia)**

Linhas contínuas com 20m de comprimento antes das faixas de segurança deverão ser executadas com **duas demãos** de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 0,6mm, durabilidade 24 meses, conforme NBR 11862. – cor branca, com largura de 20 cm. Nestas linhas deverão ser colocados tachões monodirecionais a cada 1m.

### **6.2 Sinalização horizontal – eixo contínuo amarelo**

Linhas de divisão de fluxo deverão ser executadas com **duas demãos** de tinta base acrílica a base de solvente (dupla asperção), com esferas de vidro e espessura da pintura de 0,6mm, durabilidade 24 meses, conforme NBR 11862 – cor amarela, com largura de 10 cm. Nestas linhas deverão ser colocados tachões bidirecionais a cada 1m.

### **6.3 Sinalização horizontal – setas, pares e zebras**

Será adotada a pintura utilizando **Termoplástico** 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/m<sup>2</sup>.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

Pintura de zebras e setas deverá ser executada com pintura Termoplástica (aspersão) padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723 – cor branca

#### **6.4 Tachinha reflexiva monodirecional**

As tachinhas devem ser colocadas diretamente na superfície do pavimento, junto às marcas horizontais, e dispostas em série.

O corpo das tachas deve ser branco, de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elemento retrorrefletivo monodirecional, de acordo com projeto de sinalização horizontal (prancha 08/12).

#### **6.5 Tachão reflexivo monodirecional**

O corpo das tachas deve ser branco, de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elemento retrorrefletivo monodirecional, de acordo com projeto de sinalização horizontal (prancha 08/12).

#### **6.6 Tachão reflexivo bidirecional**

O corpo das tachas deve ser amarelo, de acordo com a marca viária que complementam e devem apresentar elemento retrorrefletivo bidirecional, de acordo com projeto de sinalização horizontal (prancha 08/12).

#### **Sinalização Vertical**

A sinalização vertical especificada no projeto, elaborada e instalada na melhor técnica e com: dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – padrão DNIT, SMTT- Prefeitura de Pelotas, atende 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 deverá ser na cor preto fosco.

**6.7 Placas de advertência: losango L=75 cm de lado;**

**6.8 Placas de “PARE”: L=25 cm de lado;**

**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 nº1: Poste de 3,00m. São confeccionadas em tubo de aço galvanizado de  $\phi$  1½" x 3,00m;

**7. Sinalização de obra**

A sinalização de obras será feita através de 4 trechos, conforme os serviços progredirem e são reabertos trechos ao tráfego, a sinalização de obras deve acompanhar esta progressão, devendo ser deslocada de modo a atender as novas frentes de serviço.

A sinalização dos serviços temporários 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 na rodovia.

**Elementos de Sinalização**

- Sinalização Vertical - películas retrorrefletiva;
- Dispositivos de canalização;
- Dispositivos de segurança;

Sinalização Vertical:

**7.1 Placas de Indicação: 2,00x1,00m** - fundo laranja, orlas, legendas e símbolos pretos.

**7.2 Placas de Regulamentação: Ø 1,00m** – fundo branco

**7.3 Placas de Indicação: 0,60mx1,00m** - fundo laranja, orlas, legendas e símbolos pretos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

**7.4 Placas de Indicação (setas): 0,50x0,85m** - fundo laranja, orlas, legendas e símbolos pretos.

A disposição das placas segue projeto constante nas plantas 09, 10, 11, 12/ 12.

**Placas**

As películas devem ser resistentes às intempéries e devem possuir no verso adesivo, sensível à pressão, protegido por filme siliconizado, de fácil remoção e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644(1).

**7.5 Suportes**

Em virtude da mobilidade dos serviços, os sinais podem ser colocados sobre cavaletes ou suportes móveis permitindo a utilização dos mesmos durante a execução dos trechos.

**8. Ensaio tecnológicos**

**8.1 Ensaio 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.	MÉTODO ABNT (NBR)	RÁPIDA		MÉDIA		LENTA
			RR-1C	RR-2C	RM-1C	RM-2C	RL-1C
Ensaio sobre a emulsão							
Viscosidade Saybolt-Furol a 50°C	s	14.491	20-90	100-400	20-200	100-400	Máx. 70
Sedimentação (peso máximo)	%	6.570	5	5	5	5	5
Peneiração (#20), peso máximo	%	14.393	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Resistência à água, porcentagem mínima de coberturas:							
agregado seco	%	6.300	80	80	60	60	60
agregado úmido	%		80	80	80	80	80
Mistura							
Com cimento, máxima	%	6.297	X	X	X	X	2,0
Com filler calcário, máxima	%	6.302	X	X	X	X	1,2-2,0
Carga de partícula	—	6.567	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
pH máximo	—	6.299	X	X	X	X	6,5
Destilação							
Solvente destilado, porcentagem em volume	—	6.568	0-3	0-3	0-12	0-12	Nula
Resíduo mínimo, porcentagem em peso	—		62	67	62	65	60
Desemulsibilidade							
Peso mínimo	%	6.569	50	50	X	X	X
Peso máximo	%		X	X	50	50	X
Ensaio sobre o solvente destilado							
Destilação, 95% destilados, temperatura máxima	°C	9.619	X	X	360	360	X
Ensaio sobre o resíduo (CAP)							
Penetração	0,1 mm	6.576	50-250	50-250	50-250	50-250	50-250
Teor de asfalto, peso mínimo	%	34.000.01-006	97	97	97	97	97
Ductilidade (mínima)	cm	6.293	40	40	40	40	40

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

## 8.2 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

**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	
Varição 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.

### **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.

### **9.0 Limpeza**

#### **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.

#### **9.1 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.

#### **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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

---

Arq. Elise Lopes Dutra  
CAU – A46844-4 RT: 2841271  
Unidade de Gerenciamento de Projetos

---

Antônio Carlos Vianna  
Engº Civil – CREA 65778

---

Patrícia da Silva  
Engª Civil – CREA 139.996

---

Daniela Tunes  
Arqª – CAU 30898-6

---

Kaiser Fontoura  
Arqº – CAU 74856-0

---

Alexandre Vergara  
Arqº – CAU 39209-0

---

Pablo Crespi  
Arqº – CAU 250066

**ANEXO I e II**

## ANEXO I

### 1 - INTRODUÇÃO

A presente **Memória de Cálculos** tem por objetivo estabelecer a metodologia utilizada no dimensionamento da espessura de reforço a ser acrescentada sobre o atual revestimento da **Avenida Bento Gonçalves**, entre a Rua Marcílio Dias e Av. Ferreira Viana, na cidade de Pelotas/RS, com **2870,02** metros de extensão de vias e **30.691,47 m<sup>2</sup>** de área total a pavimentar.

As camadas de base e sub-base constituintes do atual pavimento são compostas de paralelepípedos (em sua grande totalidade) ou placas de concreto armado e areia, respectivamente. O revestimento atual, assente sobre a camada de base é CBUQ, com espessura média de 5 centímetros.

Visualmente, observa-se um desgaste na camada de revestimento, estando a referida camada no limite de sua vida funcional. Também convém observar, o escorregamento da massa asfáltica para as bordas do pavimento, indicando que quando da execução do reperfilamento, será necessária a fresagem destes trechos mais críticos.

O subleito composto pelo solo local, como terreno de fundação, atende a solicitação estrutural do pavimento, conforme mais adiante se verá, observando-se os resultados obtidos com a Viga Benkelman, instrumento utilizado na avaliação das deformações na camada de rolamento.

### 2 – METODOLOGIA DE CÁLCULO UTILIZADA NO DIMENSIONAMENTO

Para dimensionamento da espessura da camada de reforço do pavimento em questão, adotou-se o método do DNER-PRO 11/79 B, conforme se expõem a seguir.

O método tem como fundamento a hipótese de que a deflexão máxima permissível ou admissível para uma mistura asfáltica é função exclusiva da repetição de cargas, ou seja, do tráfego aplicado no tempo. A deflexão admissível sobre a camada de reforço do pavimento, durante o horizonte de projeto, deverá ser limitada ao valor calculado pela equação:

$$d_{adm} = 10^{(3,01 - 0,176 \times \log(N))}$$

Em que  $N$  é o número de repetições de um eixo padrão de 8,2 toneladas durante o horizonte de projeto especificado (10 anos). A relação conecta, portanto, a deformabilidade elástica sofrida no topo da estrutura do pavimento asfáltico flexível com sua vida de serviço esperada.

A espessura de reforço sobre a camada asfáltica existente será dada pela equação:

$$h_{REF} = K \times \log \frac{d_c}{d_{adm \text{ após o reforço}}}$$

Quando prevista a utilização de mistura asfáltica densa como camada de reforço, o DNER sugere adotar  $K=40$  como valor médio em projetos. Quando o valor  $h_{REF}$  resultante desta equação resulta negativo, significa que não há necessidade de reforço adicional para a redução da deflexão existente, pois, do ponto de vista estrutural, a deflexão é menor do que aquela admissível, o que sugere que o pavimento apresenta vida residual.

O PRO-B do DNER, adota como deflexão característica ( $d_c$ ), a média acrescida do desvio padrão das deflexões medidas com a viga Benkelman nas diversas estações pré-determinadas.

### 3 – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DAS DEFLEXÕES UTILIZADOS NO PROJETO DAS RUAS BENTO GONÇALVES E SALGADO FILHO.

O princípio de funcionamento do equipamento utilizado foi simplesmente aquele de um braço de alavanca. A ponta de prova de uma haste rígida foi colocada entre um par de rodas do eixo traseiro de um caminhão de eixos simples de rodas duplas (ESRD), carregado com uma carga de 8,2 toneladas e pneus de 1000 x 20, com 12 lonas e pressão de 80 lbs/pol<sup>2</sup> (5,6 kgf/cm<sup>2</sup>). A haste foi articulada em um corpo de apoio da viga, ficando na outra extremidade um extensômetro (relógio comparador) analógico com precisão mínima de centésimos de polegada. Quando o caminhão se afastava da ponta de prova situada entre as rodas, a superfície do pavimento retornava, após algum tempo, a seu plano original (quando não estava carregada). Isto fazia com que a outra extremidade da viga (haste) deslocasse-se para baixo, o que implicava alteração na leitura do extensômetro. Tratando-se de um braço de alavanca, por semelhança de triângulos, escrevemos:

$$\frac{d}{a} = \frac{L_0 - L_f}{b} \rightarrow d = (L_0 - L_f) \times \frac{a}{b}$$

Sendo:

$d$  = deflexão total ou máxima medida sob a roda (0,01 mm)

$a/b$  = relação entre braços da viga Benkelman utilizada no experimento ( em nosso caso:  $a/b = 2,44/0,61 \times 0,254 = 1,016$  – sendo 0,254 um fator de conversão de polegada para milímetro).

As deflexões lidas no extensômetro eram medidas a 25 centímetros da ponta de prova ( $L_0$ ) e 10 metros da mesma ( $L_f$ )

As deflexões calculadas para cada estaca previamente locada, de 20 em 20 metros, nos bordos das referidas vias foram determinadas com as seguintes expressões:

$$d_0 = 1,016 (L_0 - L_f) \cdot 10^{-2} \text{ mm}$$

$$d_{25} = 1,016 (L_{25} - L_f) \cdot 10^{-2} \text{ mm}$$

Os raios de curvatura associados a cada posição onde são calculadas as deflexões indicam, basicamente, as condições do subleito e podem ser determinados pela seguinte expressão:

$$R \text{ (metros)} = \frac{6250}{2 \cdot (d_0 - d_{25})}$$

Quanto maior o raio de curvatura, menor é a área longitudinal (bacia de deflexões) danificada do pavimento. Assim, um raio de curvatura maior do que 100 metros geralmente indica grandes deflexões concentradas no subleito, podendo haver falta de qualidade dos materiais ou umidade excessiva, independentemente da qualidade dos materiais das camadas superiores.

O tipo de intervenção adotado para cada segmento de trecho urbano das ruas acima citadas (sendo que cada segmento de trecho não possuiu comprimento menor do que 200 metros) seguiu as recomendações da bibliografia especializada no assunto, bem como os normativos do DNER, conforme o quadro abaixo:

TIPO DE INTERVENÇÃO POR SEGMENTO DE TRECHO HOMOGÊNEO				
DADOS DEFLECTOMÉTRICOS	$d_c \leq d_{adm}$	$d_c > d_{adm}$	$d_c \leq d_{adm}$	$d_c > d_{adm}$
	$R \geq 100 \text{ m}$	$R \geq 100 \text{ m}$	$R < 100 \text{ m}$	$R < 100 \text{ m}$
TIPO DE INTERVENÇÃO	Apenas correção da superfície	Reforço	Reforço ou reconstrução	Reconstrução

Em anexo, a planilha de cálculo da via Bento Gonçalves.

#### 4 – NÚMERO DE REPETIÇÕES DE CARGA DO EIXO PADRÃO.

O número N de repetições do eixo padrão foi determinado com o emprego das faixas de valores indicados pela Prefeitura Municipal de São Paulo, por categoria de via, para pavimentos urbanos:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Valores de N tabelados por via

FUNÇÃO PREDOMINANTE DA VIA	TIPO DE TRÁFEGO PREVISTO	PERÍODO DE PROJETO (ANOS)	VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA (VO)		FAIXA PARA N	N CARACTERÍSTICO
			<b>VEÍCULOS LEVES</b>	<b>CAMINHÃO OU ÔNIBUS</b>	2,7. 10 <sup>4</sup> a	
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20		<b>10<sup>5</sup></b>
					1,4. 10 <sup>5</sup>	
Via Local e Coletora	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,4. 10 <sup>5</sup> a	<b>5. 10<sup>5</sup></b>
Secundária					6,8. 10 <sup>5</sup>	
	Meio pesado	10	1.501 a 5.000	101 a 300	1,4. 10 <sup>6</sup> a	<b>2. 10<sup>6</sup></b>
					3,1. 10 <sup>6</sup>	
Vias					1,0. 10 <sup>7</sup> a	
Coletoras e Estruturais	Pesado	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000		<b>2. 10<sup>7</sup></b>
					3,3. 10 <sup>7</sup>	
	Muito pesado	12	Maior que 10.000	1.001 a 2.000	3,3. 10 <sup>7</sup> a	<b>5. 10<sup>7</sup></b>
					6,7. 10 <sup>7</sup>	
Faixa exclusiva de	Volume médio	12	-	Menor do que 500	3. 10 <sup>6</sup>	<b>10<sup>7</sup></b>
Ônibus	Volume pesado	12	-	Maior do que 500	5. 10 <sup>7</sup>	<b>5. 10<sup>7</sup></b>

Fonte: PMSP, 2004.

#### 4 – FONTES CONSULTADAS

SENÇO, Wastermiler de, Vol I, 1997, MANUAL DE TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO, 746 p., São Paulo, Editora PINI

SENÇO, Wastermiler de, Vol II, 1997, MANUAL DE TÉCNICAS DE PAVIMENTAÇÃO, XXX p., São Paulo, Editora PINI

BALBO, José Tadeu, 2007, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, 558 p., São Paulo, Editora OFICINA DE TEXTOS

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Publicação IPR – 719, MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO, 274 p., MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

#### 5 – ENCERRAMENTO

O presente documento consta de folhas rubricadas, sendo esta última datada e assinada.

Pelotas, 20 de outubro de 2014

---

---

Antônio Carlos Vianna

Engº Civil – CREA 65778

---

Patrícia da Silva

Engª Civil – CREA 139.996

---

Daniela Tunes

Arqª – CAU 30898-6

---

Kaiser Fontoura

Arqº – CAU 74856-0

---

Alexandre Vergara

Arqº – CAU 39209-0

---

Elise Dutra

Arqº – CAU 46844-4

---

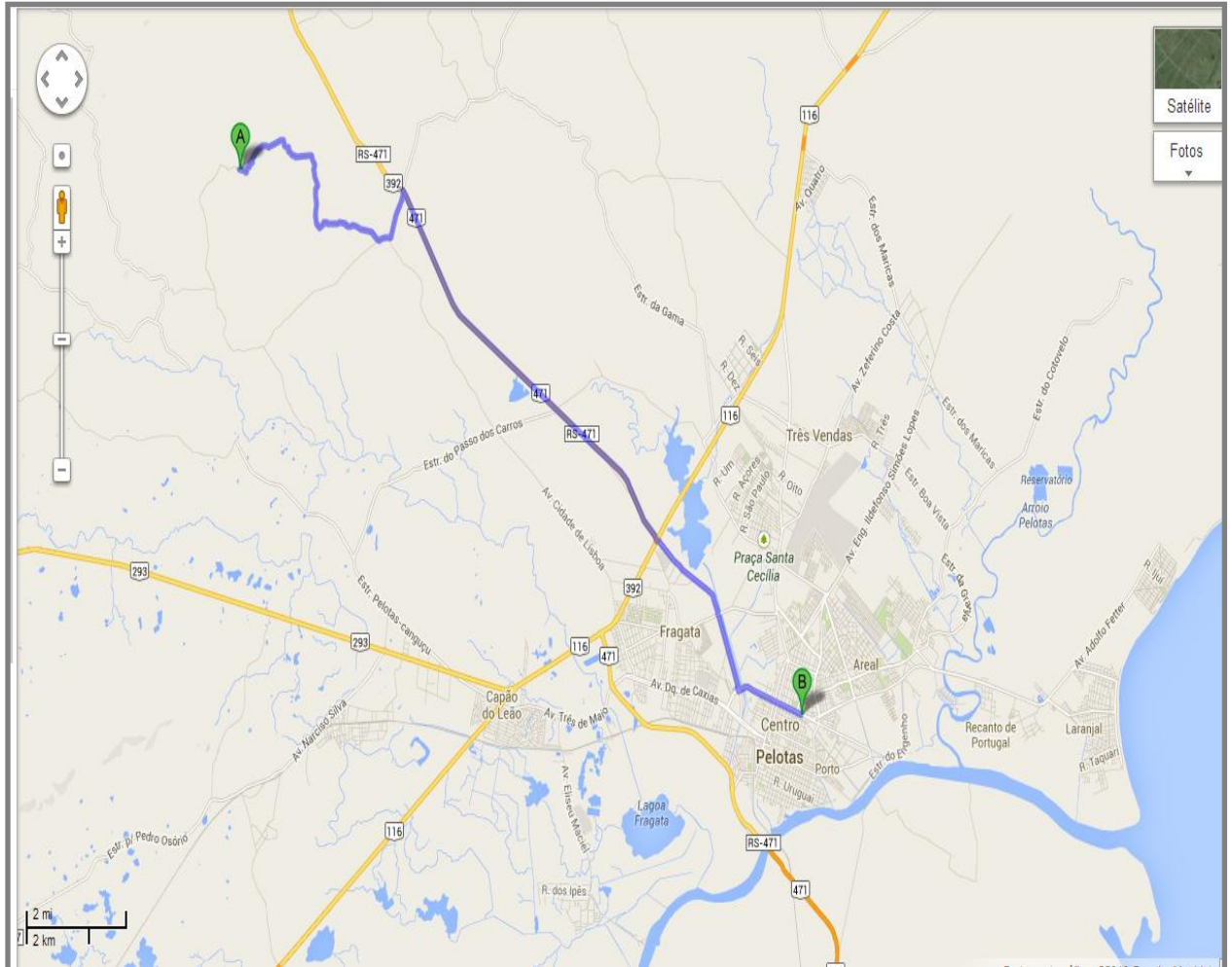
Pablo Crespi

Arqº – CAU 250066

## ANEXO II

### MAPAS

Mapa de localização da Usina – Estrada do Passo da Michaela – **27KM**





PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – UGP

Mapa de localização do Bota-fora – Secretaria de Obras – **3,00 KM**

