

MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRA

RECAPEAMENTO DA AV. 3 DE MAIO E RUA 7 DE SETEMBRO - NOVA PETRÓPOLIS - RIO GRANDE DO SUL

M E M O R I A L D E S C R I T I V O

O presente memorial descritivo e especificações técnicas referem-se aos serviços de engenharia civil na modalidade de construção civil – para recapeamento asfáltico de trechos da Avenida 3 de Maio e Rua 7 de Setembro, no Bairro Centro e Logradouro, município de Nova Petrópolis – RS. O presente memorial descritivo igualmente estabelece as condições técnicas de fornecimento de materiais e mão de obra por parte da proponente para a perfeita execução, dentro dos padrões da boa técnica, da obra de recapeamento asfáltico em C.B.U.Q. em via estruturante da malha viária de Nova Petrópolis.

OBRA: RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE EM VIAS DE NOVA PETRÓPOLIS.

LOCAL. Em trecho apontado no projeto anexo.

SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM C.B.U.Q, compreendendo serviços de fresagem, limpeza a seco, imprimação com CM-30, pavimentação com CBUQ com espessura de 5 cm em trechos da Avenida 3 de Maio e os serviços de fresagem, escavação, reforço de subleito e compactação de rachão e brita graduada, imprimação com CM-30, pavimentação com CBUQ com espessura de 5 cm e sinalização horizontal na Rua 7 de Setembro.

GENERALIDADES

Fica reservado à CONTRATANTE, neste ato representado pelo MUNICÍPIO DE NOVA PETRÓPOLIS, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, e nos demais documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou os projetos/croquis ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a PROPONENTE somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste ou nos demais memoriais, nos projetos, croquis, ou em outros documentos contratuais, não exime a PROPONENTE 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, citados.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela PROPONENTE, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, croquis, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT e outras normas pertinentes.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da PROPONENTE no que concerne ao fornecimento, à instalação, a manutenção, bem como aos demais serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Responsável Técnico promova um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, e demais envolvidos nos serviços, durante todas as fases de instalação e execução da obra.

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 objeto da licitação.

Caso haja discrepâncias, as condições especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais predominam sobre os projetos e croquis, bem como os projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das

outras áreas, os detalhes específicos predominam sobre os gerais e as cotas deverão predominar sobre as escalas, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à FISCALIZAÇÃO, para as providências e compatibilizações necessárias.

- No caso de discrepâncias ou falta de especificações de marcas e modelos de materiais, equipamentos, serviços, acabamentos, etc., deverá sempre ser observado que estes itens deverão ser de qualidade extra definido no item materiais/equipamentos, e que as escolhas deverão sempre ser de acordo com as Normas da ABNT e demais citadas, aprovadas antecipadamente pela fiscalização.
- Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos específicos, sempre prevalecendo a aprovação antecipada da fiscalização para sua utilização.
- As cotas e dimensões, detalhes específicos, sempre deverão ser conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

As especificações, os desenhos dos projetos, os croquis e o memorial descritivo destinam-se a descrição do fornecimento, instalação e demais serviços completamente acabados e em perfeito funcionamento nos termos dos projetos, croquis, deste memorial e objeto da contratação, e com todos os elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

A PROPONENTE aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional responsável técnico deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o fornecimento, instalação e execução dos demais serviços necessários ao término da execução da obra, de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a FISCALIZAÇÃO e os AUTORES DOS PROJETOS e especificações.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

O projeto fornecido compõe-se basicamente do conjunto de desenhos e croquis fornecidos e detalhes pelo PROJETISTA, das especificações técnicas neles contidas, e do memorial descritivo, referente aos serviços a serem executados.

É mandatório que quaisquer divergências e/ou dúvidas sejam resolvidas antes do início dos serviços.

Os serviços deverão ser obrigatoriamente fiscalizados por empresa de engenharia e ou profissional de engenharia civil credenciados pelo CREA-RS ou de outra região da Federação (neste caso com visto de trabalho) e devidamente autorizados pelo município quando não fizer parte do corpo técnico do mesmo. Sendo doravante aqui designado por FISCALIZAÇÃO.

Os serviços serão conduzidos por pessoal pertencente à PROPONENTE, competente e capaz de proporcionar mão de obra tecnicamente bem-feita e de acabamento esmerado, em número compatível, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da PROPONENTE, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA-RS ou de outra região da Federação (neste caso com visto de trabalho).

Caso haja necessidade de substituição dos profissionais residente ou RT(responsável Técnico) da PROPONENTE, deverá ser comunicado previamente ao MUNICÍPIO, cujo curriculum deverá ser apresentado para fins de aprovação.

A PROPONENTE não poderá executar, quaisquer serviços que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança dos serviços.

As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra".

CONDIÇÕES GERAIS

01 – PROJETOS

- 01.1 —Projeto básico de autoria da Engenheira Civil Laura Elisa Schmitt
- 01.2 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas de Serviço de autoria da Engenheira Civil Laura Elisa Schmitt
- 01.3 – Planilha orçamentária de autoria da Engenheira Civil Laura Elisa Schmitt
- 01.4 – Cronograma Físico-financeiro de autoria da Engenheira Civil Laura Elisa schmitt
- 01.5 – Todos os projetos de engenharia acima relacionados serão objetos de contrato entre o proprietário e o profissional, devidamente respaldados pela Anotação de Responsabilidade Técnica perante o CREA-RS e serão executados de conformidade com as prescrições do Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia – CREA-RS , seguindo o constante nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT e atendendo as prescrições do município, parte integrante do Plano Diretor de Desenvolvimento de Nova Petrópolis.
- 01.6 – Antes do início da obra deverá a proponente proceder ao licenciamento da mesma, apresentando as ARTs do CREA, taxas da prefeitura, conforme legislação municipal e demais exigências do Plano Diretor de Nova Petrópolis e da caixa Econômica Federal (fiscalizadora financeira do projeto), ficando, desde já, convencionado que a liberação da Ordem de execução de serviço somente será efetuada quando todas as exigências solicitadas foram atendidas.

02 - EXECUÇÃO DA OBRA:

A execução de obra ficará a cargo da empresa contratada, (vencedora de certame licitatório), sendo a mesma responsável pela competente Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA e licença junto aos órgãos municipais.

Para a execução dos serviços serão necessários os procedimentos normais de regularização da situação da obra junto à Prefeitura Municipal, com relação às licenças e alvarás, querem da obra, quer da empresa construtora.

03 - INFORMAÇÕES GERAIS:

A elaboração do projeto foi precedida de consulta prévia junto à Prefeitura Municipal de Nova Petrópolis e as concessionárias de serviços públicos atuantes na região da execução da obra, estando os mesmos dentro das normas exigidas.

04.0 – IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL:

04.1 - Endereço Completo da Área de Execução do Projeto: Avenida 3 de Maio e Rua 7 de Setembro, estruturante do Quadro Urbano de Nova Petrópolis – Bairro Centro e Bairro Logradouro, conforme planta de situação.

Caracterização da região:

Região urbana, com infraestrutura de transporte razoável, necessitando de melhorias na pista de rolamento, com oferecimento de água tratada, energia elétrica, iluminação pública, telefonia, rede de esgoto pluvial, sem gás canalizado. Serviços públicos e comunitários existentes, como, transporte coletivo municipal, lazer e opção de serviços religiosos. Topografia acidental, solo seco, firme, clima temperado e boas condições ambientais de habitabilidade. Locais povoados principalmente por moradores de classe média baixa.

05.0- ABASTECIMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS:

05.1- ÁGUA: O trecho a pavimentar conta com rede de abastecimento de água.

05.2- LUZ E FORÇA: A rede pública da concessionária RGE - Rio Grande Energia já está construída, não havendo nenhum impedimento para a execução do projeto.

05.3- TELECOMUNICAÇÕES: A instalação da mesma, quando existente, dá-se em postes da RGE, já implantados, não interferindo na execução da obra.

05.4 – ESGOTO PLUVIAL: O trecho a recapear tem rede de esgoto pluvial implantada.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O presente memorial descritivo e especificações técnicas referem-se aos serviços de engenharia civil na modalidade de recapeamento asfáltico com as seguintes especificações:

OBRA: Pavimentação da Avenida 3 de Maio, no município de Nova Petrópolis, compreende vários trechos com dimensões variadas, conforme demonstrado no projeto. A área a pavimentar é de 3.925,70 m². Pavimentação da Rua 7 de Setembro, no município de Nova Petrópolis, compreende 154,40 metros de comprimento e largura de 11,00 metros. A área a pavimentar é de 1.698,40 m². A espessura do C.B.UQ compactado na pista será de 5 cm. A pintura de ligação será com CM-30

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ

Consiste na aplicação na pista de produto denominado concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, com espessura compactada na pista de 5 cm.

A mistura será aplicada sobre a superfície imprimada e/ou pintada, de tal maneira que, após a compressão, produza um pavimento flexível com espessura e densidade especificado em projeto. O concreto betuminoso poderá ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.

1.0 – Fresagem

A fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave.

A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a painéis, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

A fresagem do pavimento aplica-se também na remoção de revestimento betuminoso existente sobre o tabuleiro de obras de arte especiais, em áreas de

intensa deteriorização, regularização de pavimento de encontros, e como melhoria de coeficiente de atrito nas pistas em locais de alto índice de derrapagem.

A fresagem do pavimento é também a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos.

No processo a frio a fresagem é executada sem qualquer pré-aquecimento.

2. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO NA PISTA COM SOLO LOCAL

2.1.1 – GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de aterro compactado na pista com solo local.

As operações de aterro compreendem:

a) Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo de aterro, até o greide de terraplenagem. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item Execução;

b) Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e compactação de materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada final do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem. As condições a serem obedecidas para a compactação serão objeto do item Execução.

c) Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais a fim de melhorar as fundações dos aterros.

2.1.2 – MATERIAIS

Os materiais deverão ser selecionados para atender à qualidade e à destinação prevista no projeto.

Os solos para os aterros previram de empréstimos ou de cortes existentes, devidamente selecionados no projeto. A substituição desses materiais selecionados por outros de qualidade nunca inferior, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Executante, somente poderá ser processada após prévia autorização da fiscalização.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo de aterro só será permitido o uso de solos que tenham índice de suporte compatível com a estrutura do pavimento e expansão menor do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, não sendo permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos, na falta de outros materiais, admitir-se-á, desde que haja autorização da fiscalização, o emprego destes, desde que satisfeitas as condições descritas no item execução.

2.1.3 – EQUIPAMENTOS

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâminas, caminhões basculantes, moto niveladoras, rolos lisos de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

2.1.4 – EXECUÇÃO

a) A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das notas de serviços elaboradas em conformidade com o projeto.

b) A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento e limpeza.

c). Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

d) O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas especificações gerais. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m.

e) Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo de aterros, deverão sê-las na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa aparente máxima seca, do ensaio Normal de compactação. Para as camadas finais, aquela

massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

f). No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será precedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, poderá a execução ser feita por meio de arrasamento parcial de aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, completando-se após, com material importado, toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deverá ser também escavado em degraus.

g) A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

h). Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto preverá a solução a ser seguida.

2.1.5 – CONTROLE

2.1.5.1 – CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

a) Variação da altura máxima de 0,05 m para o eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.

b) Variação máxima de largura de + 0.30 m para a plataforma, não se admitindo menos; O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela fiscalização, de acordo com o projeto.

3) SUBLEITO e BASE

3.1 REFORÇO DO SUBLEITO COM RACHÃO

3.1.1 – GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de reforço do subleito, constituído de camadas de rachão com espessura final compactada de 28 cm. A largura prevista é de 7,40 m, que corresponde a largura da pista mais dois bordos de 20 cm.

3.1.2 – MATERIAIS

Os materiais deverão ter ISC superior ao do subleito e observar os valores mínimos exigidos no projeto geotécnico, com expansão máxima de 1%. Poderão ser empregados:

- Areia de granulometria média ou grossa;
- Pó de pedra;
- Saibro;
- Argila;
- Outros materiais indicados ou aprovados pela fiscalização;
- Rachão;
- Bica corrida.

3.1.3 – EQUIPAMENTOS

Os equipamentos serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e constarão de:

- Moto niveladora;
- Carro pipa;
- Rolo pé de carneiro estático ou vibratório, auto propulsores;
- Veículos transportadores;
- Trator leve de esteira;
- Retroescavadeira ou escavadeira;
- Rolo vibratório liso;

- Placas vibratórias;
- Ferramentas manuais;
- Soquetes mecânicos ou manuais;
- Grade de discos.

3.1.4 – EXECUÇÃO

Preliminarmente será feita a remoção dos materiais inadequados e de baixo poder de suporte. Esta operação, tanto para efeito de execução como medição e pagamento será enquadrada nas especificações escavação mecânica ou manual. A fiscalização, em cada caso, determinará as áreas, profundidades e modalidades da escavação.

Não se admitirá, em nenhuma das fases executivas que os equipamentos de escavação ou transporte se apoiem ou trafeguem sobre o subleito escavado. Deverá, também, ser evitada a acumulação d'água no fundo das escavações. Quando não for possível assegurar um escoamento natural deverá ser previsto o esgotamento manual ou por bombeamento.

Uma vez removido todo material inadequado, a fiscalização liberará a área escavada para receber o material de reforço. Esse deverá ser colocado, espalhado e compactado em camadas de espessuras compatíveis com o equipamento de compactação a ser empregado que, por sua vez, não poderá exercer esforços de compactação superiores à capacidade suporte do subleito. Assim, as primeiras camadas em contato direto com o subleito deverão ser compactadas com equipamentos leves – placas vibratórias – ou ser empregado material que não exija grandes esforços de compactação – materiais granulares.

O reforço de subleito com areia, deverá ser espalhado com trator de esteira e adensado com rolo liso vibratório em camadas de 50 cm no máximo.

Os locais inacessíveis aos equipamentos normais deverão ser executados manualmente com ferramentas adequadas.

3.1.5 – CONTROLES

3.1.5.1 - CONTROLE GEOMÉTRICO

A camada de reforço do subleito, prevista em projeto, devidamente acabada e antes da colocação da camada subsequente, deverá apresentar as seguintes condições geométricas:

- Largura: não inferior à largura de projeto mais 0,20 para cada lado;
- Cotas: $\pm 0,02$ m das cotas de projeto;
- Espessura verificada por ocasião da determinação da densidade "in situ" ou pelo levantamento topográfico: $\pm 5\%$ da espessura de projeto;
- No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada subsequente.
- No caso da aceitação de camada de reforço, dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto da camada imediatamente superior.

4.2 BASE DE BRITA GRADUADA

4.2.1 – GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base granular constituída, exclusivamente, de pedra britada graduada.

Os serviços em questão serão executados de acordo com as disposições do projeto, no que se refere a cotas e espessuras, sendo esta de 15 cm respeitadas as tolerâncias especificadas. A largura da base será de 7,20 m, que corresponde a largura da pista mais 2 bordos de 10 cm.

4.2.2 – MATERIAIS

Serão empregados, exclusivamente, produtos de britagem, previamente classificados, na instalação de britagem, nas três bitolas seguintes:

2" = 1";

1" 3/8";

3/8"

Os materiais classificados nas três bitolas acima enumerados em instalação adequada, de modo que o produto resultante atenda às imposições granulométricas da faixa a seguir discriminada:

PENEIRA	% QUE PASSA
2"	100
1 1/2"	90%-100%
3/4"	50%- 85%
3/8"	34%- 60%
Nº 4	25%- 45%
Nº 40	8%- 22%
Nº 200	2%- 9%

A diferença entre as percentagens que passam na peneira nº 4 e na peneira nº 40 deverá variar entre 15% a 25%. A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deverá ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 80% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o ensaio de compactação realizado com a energia do ensaio Modificado de compactação.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. No ensaio de abrasão Los Angeles, o desgaste deverá ser inferior a 55%.

4.2.3 – EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de base ou sub-base de pedra britada graduada:

- carro-Tanque distribuidor de água;
- Moto niveladora pesada com escarificador;
- Rolocompactador vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;

- Ferramentas manuais;
- Central de mistura dotada de unidade dosadora, com três silos (no mínimo), dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo " pug-mill ";
- Veículos transportadores.

A critério da fiscalização, poderão ser utilizados outros equipamentos que não os relacionados.

4.2.4 – EXECUÇÃO

Na central de mistura, as três bitolas de brita serão convenientemente proporcionadas, de modo a fornecer o produto final de acordo com a faixa especificada; também será adicionada a água necessária à condução da mistura de agregados à unidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente as perdas das operações construtivas subsequentes.

A brita graduada proveniente da central de mistura será transportada em caminhões basculantes, que descarregarão as cargas na pista, onde o espalhamento será efetuado pela moto niveladora. A seguir, será efetuado o acabamento manual, em espessura solta de acordo com a compactação desejada para a camada.

A compactação terá início com o rolo pneumático de pressão variável, para evitar ondulação, e terá prosseguimento com o rolo compactador vibratório liso; durante a operação de compactação não poderão ser efetuadas, na área objeto de compressão, manobras que impliquem em variações direcionais. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir pelo menos a metade da faixa anteriormente comprimida. Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido umedecimento adicional da camada, mediante emprego do carro-tanque distribuidor de água.

Em locais inacessíveis ao equipamento especificado, a compactação requerida far-se-á com o uso de compactadores vibratórios portáteis aprovados pela fiscalização.

O grau de compactação alcançado deverá ser, no mínimo, igual a 100%, com relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação com energia do ensaio Modificado de compactação, com a umidade do material compreendida dentro dos limites de umidade ótima $\pm 2\%$.

Caso seja verificada, durante ou após a compactação, a ocorrência de áreas onde se evidencie falta de finos entre as partículas de maior dimensão, far-se-á, com autorização da fiscalização, o preenchimento dos vazios existentes com finos de britagem, os quais deverão apresentar limites de liquidez (L.L.) menor de 25% e índice de plasticidade (I.P.) menor que 6%, a granulometria dos finos de britagem deverá ser compatível com a seguinte faixa:

PENEIRA	% PASSANDO
3/8"	100%
Nº 4	85%-100%
Nº 100	10%- 30%

O espalhamento do material destinado a preencher os vazios far-se-á por meios manuais ou mecânicos, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado, mas espalhado em camadas finas e sucessivas, durante o que deve continuar a compressão.

Não sendo mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se proceder a necessária irrigação, ao mesmo tempo que se espalha mais material de enchimento e se continua com as operações de compressão.

4.2.5 – CONTROLE

4.2.5.1 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Ensaios:

- determinação de massa específica aparente, "in situ", para cada 100 m³ de base executada, posicionando os pontos no bordo esquerdo, eixo e bordo direito, respectivamente, observando-se no mínimo duas determinações por quarteirão;

- determinação do teor de umidade em cada 100 m³, imediatamente antes da compactação;

4.2.5.2 – CONTROLE GEOMÉTRICO

Não será tolerado nenhum valor individual da espessura da camada de base ou sub-base de pedra britada graduada fora do intervalo ± 1 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias, com espessura média inferior à de projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior.

Nos casos de aceitação de camada de base ou sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.

5.0 – Varrição e Limpeza

Antes da aplicação da pintura de ligação, a rua será varrida manualmente, sendo que os entulhos removidos por caminhão caçamba.

6.0 – Pintura de ligação

Em seguida, será feita uma pintura de ligação com emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida, tipo CM-30, com caminhão espargidor de asfalto, em toda a área da pista a ser restaurada.

As canetas de imprimação deverão estar convenientemente reguladas para que esta pintura de ligação seja uniforme e homogênea, com uma taxa de emulsão adequada para que todo o trecho fique perfeitamente recoberto, não se permitindo vazios ou falta de pintura em nenhum local.

7.0 – Capa asfáltica

Com a imprimação realizada, será feita a aplicação da capa asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente – C.B.U.Q. A espessura compactada na pista será de 5 cm.

7.1 – Distribuição e Compressão da Mistura

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura/viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Sayboll-Furol (DNER-ME 004). Recomenda-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade “Engler” (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 $\pm$ 3. A mistura, neste caso, não deverá deixar a usina com temperatura superior a 106° C.

O espalhamento desta capa asfáltica deverá ser efetuado por vibro - acabadoras.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, na hora do lançamento pela vibro - acabadora, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinho e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, será iniciado o processo de rolagem para compressão. A temperatura de rolagem deverá ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo esta temperatura fixada experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável para a compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Sayboll-Furol (DNER ME 004), de 140 ± 5 segundos, para o cimento asfáltica, ou uma viscosidade específica, "Engler" (ASTM 1665), DE 40 ± 5 , para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus lisos, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/pol^2 .) e aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos ($60, 80, 100, 120 \text{ lb/pol}^2$), adequando o número de passadas de forma a atingir o grau de compactação especificado e adequado.

A compressão será iniciada pelos bordos, junto ao meio fio, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deverá começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberto, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem seguirá até o momento em que seja atingida a compactação exigida. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento dos equipamentos sobre o revestimento recém rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

8.0 – Abertura ao trânsito.

Os revestimentos concluídos deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização serão de inteira responsabilidade da Contratada.

9.0 – Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser examinados pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, para que possa ser emitida a ordem de serviço.

Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo paranífico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas da balsa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) é expressamente proibida.

Equipamento para espalhamento

Para espalhamento e acabamento, serão utilizadas pavimentadoras automotrizes (acabadoras), capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos rosca sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas. Deverão ter dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. Serão equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, com controle de temperatura, para colocação da mistura sem irregularidades.

Equipamento para a Compressão

Serão utilizados rolos pneumáticos e rolos metálicos lisos, tipo tandem, rolos vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo tandem, deverão ter uma carga de 8 a 12 toneladas. Os rolos pneumáticos, auto propulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a variação de calibragem de 35 a 120 lb/pol² (2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm²).

O equipamento em operação na obra deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade.

CRITÉRIOS DE CONTROLE

Controle do Espalhamento e Compressão na Pista

O controle de execução será exercido, através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória.

Temperatura de compressão na pista

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa, imediatamente antes de iniciada a compressão. Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}$ C.

O número de determinações das temperaturas de compressão será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme Tabela de Amostragem Variável, apresentada no item **"Controle Estatístico da Execução"**, mostrada mais adiante, nesta especificação.

Grau de compressão na pista

O controle do grau de compressão – GC, da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista ou área, por meio de brocas rotativas.

Não sendo possível a utilização deste equipamento, será permitido o método do anel de aço. Para isso, colocam-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e de altura de 5 milímetros inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos de prova neles moldados.

Deverá ser realizada uma determinação a cada 120 metros de meia pista, ou aproximadamente a cada 600,00 metros quadrados, em pontos aleatórios, não sendo permitidas densidades (GC) inferiores a 97% da densidade prevista no projeto. O controle de compressão poderá, também, ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de provas moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser

Obtidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

Controle estatístico do Grau de Compressão

O número das determinações ou ensaios de controle de execução, por jornada de 8 horas de trabalho será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a tabela seguinte.

Tabela 01.

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n= nº. de amostras					k= coeficiente multiplicador					= risco da contratada				

Número mínimo de determinações por jornada de 8 horas de trabalho será de cinco.

Para o controle do espalhamento e compressão do CBUQ na pista, deverão ser analisados estatisticamente os resultados obtidos e, baseados na tabela anterior, verificar a condição seguinte (DNER-PRO 277/97).

Para o **Grau de Compactação – GC**, em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve-se verificar a condição seguinte:

Se $X - ks < \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{rejeita-se o serviço};$

Se $X - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{aceita-se o serviço}.$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i = valores individuais.

$\bar{X}$ = média da amostra.

s = desvio padrão da mostra.

k = coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n = número de determinações

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

Controle Geométrico

Espessura da camada

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista ou área, ou pelo nivelamento do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Será admitida a variação de $\pm 5\%$, da espessura de projeto, para pontos isolados, não se admitindo reduções.

Alinhamentos

O alinhamento será feito pelas guias de concreto (meio – fios), não se admitindo desvios excedentes a 3 cm.

Acabamento da superfície

Durante a execução, deverá ser feito, diariamente, em cada estaca de locação (a cada 40 m), o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 m e outra de 1,20m, colocados em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista ou área. A variação da superfície, respectivamente, entre dois pontos quaisquer de contato, não deverá exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados refeitos.

As misturas de concreto betuminoso deverão ser fabricadas e distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 ° C, e o tempo não se apresentar chuvoso.

Crítérios de medição

A aplicação do concreto betuminoso usinado a quente será medida por metro quadrado de mistura efetivamente aplicada na pista e comprimida, nas dimensões do projeto, de acordo com as seções transversais do projeto e verificando-se a densidade compactada.

Estão consideradas no preço orçado, todas as operações necessárias à aplicação do concreto, tais como varredura e limpeza da pista, as perdas, a distribuição na pista, a compressão, as correções de eventuais falhas e a confecção e remoção de cunhas de concordância.

Estão considerados também a fabricação do CBUQ incluindo todos os seus insumos.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual em metros quadrados, incluindo toda a mão de obra, equipamentos e encargos necessários à fabricação, aplicação e compressão do material.

10.0 - Limpeza Geral da Obra

Depois de concluída, a obra será totalmente limpa, com remoção de material excedente e entulhos provenientes da sua execução. A liberação para o Termo de Recebimento provisório será efetuada após vistoria do engenheiro fiscal da Prefeitura e do Agente Interveniente Financeiro, onde será lavrado o citado termo, desde que todas as condições estejam satisfeitas.

11.0 – Sinalização viária.

Devem ser executadas conforme projeto com tinta reflexiva a base de resina acrílica com esferas de vidro, na cor amarela para o eixo central e cor branca para a sinalização horizontal.

12.0 – Informações complementares.

O presente memorial e especificação técnica complementam os projetos de engenharia e passam a fazer parte integrante do processo de construção da obra devendo ser consultado e obedecido em todos os seus termos. Quando houver, porventura, conflito entre os elementos que constituem o projeto executivo da obra em estudo, este memorial terá prevalência e as dúvidas serão dirimidas pelos engenheiros da secretaria municipal de planejamento. Como informação complementar, ressaltamos o fato de que as planilhas orçamentárias são baseadas em previsões e estimativas, considerando-se o preço vigente no mercado no momento de elaboração deste memorial e que cabe à empresa proponente, quando da formulação da sua proposta, conferir volumes, quantidades, etc., não se aceitando alterações de quantidades ou aditivos de qualquer natureza, ficando implícito que a proposta deve contemplar a execução total da obra projetada.

Nova Petrópolis, 22 de junho de 2023

Laura Elisa Schmitt
Eng. Civil CREA/RS 216.560
Secretaria Municipal de Planejamento,
Coordenação, Trânsito e Habitação