

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPIRA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Rua Governador Colombo Machado Salles
Rua da Madeireira
Rua João Leopoldo Klein

Abril/2014

1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES.

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

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos e ou detalhes a serem elaborados e ou modificados pela **CONTRATADA**, com as prescrições contidas no presente memorial, com as normas técnicas da **ABNT**, outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras e legislações Federal, Estadual, Municipal e outras pertinentes.

Todos os serviços subempreitados, desde que com autorização prévia da Prefeitura Municipal de Ipira e **FISCALIZAÇÃO**, deverão ter ART em separado da execução total dos serviços, tendo como contratante a proponente ou **CONTRATADA**, e que deverá ser entregue uma cópia a **FISCALIZAÇÃO** para fins de arquivo.

1.1 OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Execução dos serviços de limpeza da via existente, nivelamento, acerto de taludes, cortes e aterros, base, pavimentação em CBUQ, meio-fio e sarjeta, passeios (aterro e espalhamento de brita), sinalização horizontal e vertical, pinturas de faixas e demais serviços complementares necessários para o bom acabamento da obra, com a seguinte discriminação de obras e serviços:

- Instalação do canteiro de serviços, caso necessário.
- Execução dos serviços, pagamentos das taxas necessárias às interligações com as redes públicas, caso necessário.
- Anotação e pagamento das taxas de ART necessárias.
- Execução dos remanejamentos de instalações, caixas de esgoto, água, energia elétrica, telefone, cercas, etc., por ventura existente na área destinada a execução dos serviços, bem como demolições, corte de árvores, cuja autorização deverá ser solicitada à **FISCALIZAÇÃO**.
- Execução dos serviços topográficos necessários à implantação e acompanhamento dos serviços.
- Execução das retiradas da camada vegetal, raspagem do terreno, terraplenagens, cortes, aterros, escavações, etc. necessários à implantação das obras e serviços.
- Execução da pavimentação completa em CBUQ, incluindo-se preparação e compactação do subleito, base/sub-base, imprimação, pintura de ligação e CBUQ.
- Execução dos meio-fios e sarjetas.
- Execução de todas as pinturas necessárias, incluindo-se sinalização vertical e horizontal, demarcação de estacionamentos, pintura de faixas, etc.

- Execução dos passeios.

- Execução de todos os ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

- Execução dos serviços diversos e outros serviços citados neste memorial e demais serviços não citados explicitamente, mas necessários à entrega dos serviços, seus complementos, acessos, circulações, interligações e entornos, acabados e em perfeitas condições de utilização e funcionamento nos termos deste memorial e dos projetos fornecidos.

- Execução da limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações, entornos, e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

2. EXECUÇÃO E CONTROLE

Fica reservada a Prefeitura Municipal de Ipira, neste ato representada pela **FISCALIZAÇÃO**, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, e nos demais 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.

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 diminuirá 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 promova 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.

Deverão ser fornecidos aos subempreiteiros de serviços as cópias das partes do memorial referentes aos seus serviços específicos e suas implicações.

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

Em caso de discrepâncias ou falta de especificações de marcas e modelos de materiais, equipamentos, serviços, acabamentos, etc, deverá sempre ser consultada a fiscalização, sempre considerando que estes itens deverão ser de boa qualidade e que as escolhas deverão sempre ser aprovadas antecipadamente pela fiscalização.

Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos de arquitetura ou específicos, sempre prevalecendo a aprovação antecipada da fiscalização para sua utilização.

As cotas e dimensões sempre deverão se conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

As especificações, os desenhos dos projetos e o memorial descritivo destinam-se a descrição e a execução dos serviços completamente acabados nos termos 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.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a **FISCALIZAÇÃO**.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos/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.

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

2.1 ACOMPANHAMENTO/FISCALIZAÇÃO

Os serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Ipira, através de sua Diretoria de Obras, o qual será doravante, aqui designado **FISCALIZAÇÃO**.

Os serviços serão conduzidos por pessoal pertencente à **CONTRATADA**, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo dos serviços, para que o cronograma físico e financeiro seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da **FISCALIZAÇÃO** como da **CONTRATADA**, deverá estar sempre a cargo de um profissional, devidamente habilitado e registrado no **CREA**, com visto no Estado de Santa Catarina, que no caso da **CONTRATADA** deverá ser o responsável técnico, cujo currículo será apresentado no ato da licitação, e no caso da **FISCALIZAÇÃO** será indicado pela Diretoria de Obras.

Caso haja necessidade de substituição do profissional residente da **CONTRATADA**, deverá ser comunicado previamente a **FISCALIZAÇÃO**, cujo currículo também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter visto no **CREA-SC**.

O Responsável Técnico não poderá ausentar-se dos serviços por mais de 48 horas, bem como nenhum serviço cujo de responsabilidade técnica for exigível, do tipo concretagem em geral, pavimentações, etc., poderá ser executado sem sua supervisão.

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

Normas Técnicas Aplicáveis e Controle.

A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, de acordo com as normas e a critério da **FISCALIZAÇÃO**:

- Ensaios e testes para materiais destinados a aterros e reaterros.
- Ensaios de materiais destinados à bases e sub-bases.
- Ensaios de verificação de grau de compactação em aterros e reaterros, subleito, base e sub-base.
- Ensaios e testes de materiais destinados à execução de concretos e argamassas.
- Outros ensaios citados nos itens à seguir, ou em normas da **ABNT** e outras pertinentes.
- Demais ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

No caso de serviços executados com materiais fornecidos pela **CONTRATADA**, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos à custa da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS.

Todos os materiais fornecidos pela **CONTRATADA** deverão ser de Primeira Qualidade, entendendo-se primeira qualidade, 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, neste memorial ou nas especificações gerais, e devidamente aprovado pela **FISCALIZAÇÃO**.

O material que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da **FISCALIZAÇÃO** deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela **CONTRATADA**, sem ônus adicional para a **CONTRATANTE**. O mesmo procedimento será adotado no caso do material entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela **FISCALIZAÇÃO**.

É vedada a utilização de materiais, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Não será permitido o emprego de materiais usados e ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a **CONTRATADA**, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela **CONTRATANTE**, 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 qualidade requerida.

- A substituição do material especificado, de acordo com as normas da **ABNT**, só poderá ser feita quando autorizada pela **FISCALIZAÇÃO** e nos casos previstos no contrato.

- Outros casos não previstos serão resolvidos pela **FISCALIZAÇÃO**, depois de satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

A **FISCALIZAÇÃO** deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, validades, etc.

4. **CANTEIRO DE SERVIÇOS.**

Obedecer às normas da ABNT, NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento, e demais pertinentes.

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 deverão ser fornecidos pela **CONTRATADA** todas as adaptações, que se fizerem necessárias, para o melhor andamento e execução dos serviços e a expensas da mesma, bem como todas aquelas necessárias à Segurança do Trabalho e exigidas por lei, e à segurança dos materiais, equipamentos, ferramentas, etc., a serem estocados, sendo que deverá também ser previsto espaço físico para acomodação da **FISCALIZAÇÃO**.

Deverão ser previstas à custa da **CONTRATADA**, todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, bem como a placa de obra da Prefeitura Municipal de Ipira, conforme padrão, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços.

Segurança em geral

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

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.

Deverá ser obrigatória pelo pessoal que deverá trabalhar nos serviços, 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.

A segurança do trabalho será fiscalizada pelo Ministério do Trabalho.

5. **SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS E DE MARCAÇÃO EM GERAL**

A **CONTRATADA** deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados ao perfeito levantamento para a elaboração final dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

A locação da rua deverá ser feito com estaqueamento de 20 em 20 metros e com estacas fracionárias nos pontos singulares.

A mudança de instrumento far-se á com piquetes de prego, constituídos de madeira de boa qualidade, de 3 a 6 cm de diâmetro e 15 a 20 cm de comprimento, cravados até o topo ficar ao nível do terreno natural. A 25 cm dos piquetes são cravados estacas testemunhas com cerca de 60 cm de comprimento, providas de entalhe onde se escreverá de baixo para cima, o numero correspondente. A testemunha ficara a esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o numero voltado para o piquete. Nas encostas, as estacas ficarão a montante dos piquetes. A

amarração deverá ser feita por “ponto de segurança” situado fora do eixo da rodovia, de modo a não serem afetados pelos serviços de implantação.

Serão nivelados todos os piquetes do alinhamento.

Locação de bueiros

A locação da drenagem se fará do seguinte modo:

- Marca-se a posição em que o bueiro deve ficar, e fixa-se o ponto em que seu eixo corta o eixo da rua, colocando-se aí um piquete;
- Determina-se a esconsidade que é o ângulo do eixo da obra com a normal ao eixo da estrada;
- efetua-se o piqueteamento da obra para montante e para jusante, colocando-se uma estaca ao lado de cada piquete com a marcação da distancia a partir do eixo da estrada, seguida de M, se for para montante e J, se for para jusante.
- Em seguida a locação dos bueiros nivelar todos os piquetes da locação, tomando-se para referencia de nível, a mesma da locação do eixo da estrada. Para este fim, estabelece-se um RN específico para a obra, cuja cota é obtida de um RN da locação da rua ou de dois piquetes firmes e seguros.

6. NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS

As normas abaixo e ou suas sucessoras, bem como as demais não citadas neste e nos demais itens a seguir e 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.

Escavações, Aterros, Pavimentações.

NBR-5681	Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações		
NBR-12266	Projeto e Execução da Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana		
	Especificações Gerais para Obras Rodoviárias - DNER		
	Normas e Instruções - DER		
MB - 32/68	Análise Granulométrica		
MB - 30/69	Limite de Liquidez		
MB - 31/69	Limite de Plasticidade		
MB - 33/68	Compactação de Solos		
MB - 28/69	Densidade Real de Solos		
MB - 959/74	Massa Específica Aparente "In Situ"		
NBR- CB-10	1968	EB-00100	Alcatrão para Pavimentação Rodoviária
NBR- CB-16	1990	MB-03363	Tintas para sinalização horizontal-Determinação da consistência

				pelo viscosímetro Stormer
NBR	CB16	1990	MB-03364	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do teor de matéria volátil e não volátil
NBR	CB-16	1990	MB-03365	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do teor de pigmentos
NBR-	CB-16	1990	MB-03366	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do dióxido de titânio pelo método deo redutor de Jones
NBR	CB-16	1990	MB-03367	Tintas para sinalização horizontal - Determinação de cromato de chumbo
NBR	CB-16	1990	MB-03368	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do veículo não volátil - porcentagem em massa do veículo
NBR	CB-16	1990	MB-03369	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do tempo de secagem no "Pick Up Time"
NBR	CB-16	1990	MB-03370	Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência à abrasão
NBR	CB-16	1990	MB-03371	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do brilho
NBR	CB-16	1990	MB-03372	Tintas para sinalização horizontal - Determinação da flexibilidade
NBR	CB-16	1990	MB-03373	Tintas para sinalização horizontal - Determinação do sangramento
NBR	CB-16	1990	MB-03374	Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência à água
NBR	CB-16	1990	MB-03375	Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência ao calor
NBR	CB-16	1990	MB-03376	Tintas para sinalização horizontal - Determinação da resistência ao intemperismo
NBR-	CB-16	1968	EB-00072	Pedra britada, pedrisco e pó de pedra para base de macadame
06831				hidráulico
NBR-	CB-02	1969	TB-00007	Pavimentação
07207				
NBR-	CB-02	1990	TB-00027	Materiais Betuminosos para emprego em pavimentação
07208				
NBR-	CB-16	1983	MB-01923	Misturas betuminosas - Determinação da densidade aparente
08352				
NBR-	CB-16	1983	MB-01922	Pavimentos flexíveis e semi-rígidos - Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da viga de Benkelman
08547				
NBR-	CB-02	1990	TB-00372	Serviços de Pavimentação
11170				
NBR-	CB-02	1990	CB-00192	Serviços de Pavimentação
11171				
NBR-	CB-02	1991	EB-02102	Materiais para sub-base ou base de brita graduada tratada com cimento
11803				
NBR-	CB-02	1991	EB-02103	Materiais para sub-base ou base de pavimentos estabilizados granulométricamente
11804				
NBR-	CB-02	1991	EB-02104	Materiais para sub-base ou base de solo-brita
11805				
NBR-	CB-16	1991	EB-02162	Tinta para sinalização horizontal à base de resina acrílica-

11862				Especificação
NBR- 12263	CB-02	1991	NB-01346	Execução de sub-base ou base estabilizada granulométricamente
NB- 12307	CB-02	1992	EB-01391	Regularização de sub-leito - procedimento
NBR- 12583	CB-02	1992	MB-03534	Agregado graúdo - verificação da adesividade e ligante betuminoso - método de ensaio
NBR- 12584	CB-02	1992	MB-03535	Agregado miúdo - verificação da adesividade e ligante betuminoso - método de ensaio

7. SERVIÇOS DIVERSOS

Deverá ser executada toda a terraplanagem necessária, incluindo-se os cortes, os aterros e ou reaterros em geral, para implantação dos greides projetados, que serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

8. TERRAPLENAGEM E ATERROS

Definições

Aterros: segmentos de rodovias cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/ou de empréstimos, no interior dos limites das sessões de projeto (off sets) que definem o corpo estradal, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

Corpo de aterro: parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide do terraplenagem.

Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado, situado entre o greide do terraplenagem e o corpo do aterro.

Bota-fora: local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- Sem a prévia execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;
- Sem a conclusão das obras de arte correntes, necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelo aterro;
- Sem a marcação prévia dos “off-sets” indicados nos elementos técnicos fornecidos à executante e constantes das “notas de serviços” elaboradas em conformidade com o projeto;
- Sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/SC;

- e. Sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/SC;
- f. Em dias de chuva.

Condições específicas

Material

- a. Os solos devem ser preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e à destinação prévia, indicadas no projeto.
- b. Os solos para os aterros devem ser provenientes de empréstimos ou de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.
- c. Os solos para os aterros devem ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.
- d. Na execução do corpo dos aterros não é permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC<2%-DNER-ME 049/94).
- e. A camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais são objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.
- f. Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categoria, admite-se, desde que haja indicação no projeto, do seu emprego.

Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

A execução dos aterros subordina-se a elementos técnicos fornecidos à executante e constante das notas de serviços, elaboradas em conformidade com o projeto.

O início das operações é precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

No caso de alargamento de aterros, a execução é obrigatoriamente procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos taludes existentes. Desde que justificado em projeto, a execução pode ser realizada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova sessão transversal, complementando-se com material importado toda a largura da referida sessão transversal.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução parcial de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção através de camadas subseqüentes de material terroso devidamente compactado.

Para as regiões de solos arenosos finos, é admitida a utilização nos aterros de areia lixiviada ("areião"), atendidas as recomendações constantes do Manual de Execução de DER/SC.

Para os casos em que o aterro projetado deva ser executado sobre área alagada, deve ser providenciada a drenagem da mesma, previamente à aplicação do material da primeira camada do aterro. Não havendo a possibilidade de escoamento ou remoção da água existente, a porção inferior do aterro é executada com material permeável (areia, pedregulho ou fragmentos de rocha).

Nos locais de travessias de cursos de água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder à construção de obras de arte especiais projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não provoquem movimentos ou tensões indevidas nas obras de arte.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, admite-se a execução de aterros com o emprego dos mesmos, desde que previsto em projeto. O material rochoso deve ser depositado em camadas cujas espessuras não ultrapassem 0,75m. Os últimos 2,00m de aterro devem ser executados em camadas de no máximo 0,30m de espessura. A conformação das camadas é executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra é limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada.

O lançamento de material terroso 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 nesta especificação de serviço. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deve ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar 0,20m.

As condições de compactação exigidas para os aterros são discriminadas na seqüência.

Camada final

Para efeito de compactação, a camada final é dividida e três camadas individuais de 20 cm cada;

- a- O grau de compactação mínimo, em cada uma das camadas de 20 cm, obtido através do ensaio DNER-ME 092/94, é de 100% em relação à massa específica aparente máxima seca obtida em laboratório pelo ensaio DNER-ME 129/94, considerando a energia normal ou a energia intermediária. De qualquer forma, deve ser adotada a maior energia passível de aceitação pelo material empregado, perante as condições dos equipamentos utilizados;

c - Teor de umidade na faixa de $\pm 3\%$ para as duas primeiras camadas, e $\pm 2\%$ para a camada superficial, em relação à umidade ótima do ensaio DNER-ME 129/94. De qualquer forma, deve ser assegurado que o valor obtido para o ISC seja igual ou superior ao previsto no projeto.

Corpo de aterro

a - Grau de compactação mínimo de 95% em relação a massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94 (energia normal), cuja espessura máxima por camada compactada deve ser igual a 0,30cm;

b - Teor de umidade situado na faixa de $\pm 3\%$ em relação à umidade ótima do ensaio DNER-ME 129/94.

As camadas que não atingirem as condições exigidas para a compactação devem ser escarificadas, homogeneizadas, levadas às condições desejadas de umidade e novamente compactadas, até que seja atingida a massa específica aparente seca exigida.

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

A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de patamares, com o objetivo de reduzir o efeito erosivo da água, em conformidade com o estabelecido no projeto.

Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água são convenientemente espaçadas e ancoradas na banqueta e na saia do aterro. O detalhamento desta obra é apresentado no projeto.

Nos aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos, etc. A execução é em camadas nas mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade prevista para o corpo dos aterros.

Durante a construção, os serviços executados devem ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial para evitar a ação erosiva das águas.

A executante é responsável pela manutenção das condições de tráfego na obra, tanto na plataforma executada como nos caminhos de serviço, independentemente das condições climáticas e sem ônus para o DER/SC.

Manejo ambiental

As providências a serem tomadas visando a preservação do meio ambiente referem-se à execução dos dispositivos de drenagem e à proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosão e conseqüente carregamento de material.

Os bota-foras, em alargamento de aterros, devem ser compactados com a mesma energia utilizada nos aterros.

Além destes procedimentos, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações do Manual de Instrução Ambientais de Obras Rodoviárias do DER/PR.

Controle interno de qualidade

Compete à executante a realização de testes e ensaio que demonstrem a seleção adequada dos materiais e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

As quantidades de ensaio para controle interno de execução referem-se as quantidades mínimas aceitáveis podendo, a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

Para a camada final, devem ser realizados os seguintes ensaios:

- a. Um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNER-ME 129/94 para cada 200m³ de material e n mínimo três ensaios por pano de 600m.
- b. Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia segundo o método de ensaio DNER-ME 049/94 para cada 1000m³;
- c. Uma determinação de umidade pelo método expedito da “frigideira”, conforme descrito no Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/SC e uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” pelo método DNER-ME 092/94 para cada 150m DNER-ME 092/94 para cada 150m³ de camada final, alternadamente no eixo e bordo Para aterros co extensão inferior a 100m são executados, pelo menos, duas determinações;
- d. Um ensaio de granulometria (DENER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para cada 1000m³.

Para corpo de aterro devem ser realizados os seguintes ensaios:

- a. Um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNER-ME 129/94, para cada 1.000m³ de um mesmo material do corpo de aterro.
- b. Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia segundo o método de ensaio DNER-ME 049/94, para cada 1.000m³;
- c. Uma determinação de umidade pelo método expedito da “frigideira”, e uma determinação da massa específica aparente seca “in situ” pelo método DNER-ME 092/94, para cada camada do corpo de aterro, com espaçamento até 200m, e no mínimo duas determinações por camada;

d. Um ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para cada conjunto de dez ensaios de compactação, segundo 5.4 “a”.

Controle externo de qualidade da contratante

Compete ao DER/SC a realização aleatória de testes e ensaio que comprovem os resultados obtidos pelo executante, bem como, formar juízo quanto a aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 5, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pelo executante no mesmo período.

Controle geométrico

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

- Variação da altura máxima de $\pm 0,03\text{m}$ para o eixo e bordos;

- Variação máxima de largura de $\pm 0,03\text{m}$ para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

b - O controle deve ser efetuado por nivelamento de eixo e de bordo.

c - Abaulamento transversal situado na faixa de $\pm 0,5\%$, em relação ao definido em projeto para a camada final, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água.

d - O acabamento dos taludes e da plataforma seja considerado satisfatório, com base em inspeção visual

Critérios de aceitação e rejeição

A expansão e ISC determinados pelo método DNER-ME 049/94 deve apresentar sempre os seguintes resultados:

a. Para corpo de aterro: $\text{ISC} \geq 2\%$ e expansão $\leq 4\%$;

b. Para camadas finais: $\text{ISC} \geq \text{ISC de projeto}$ e expansão $\leq 2\%$.

Para aceitação dos serviços é necessário que:

a. Os valores individuais da expansão atendam o valor máximo especificado;

b. Os valores calculados estatisticamente para o grau de compactação e para a ISC atendam, respectivamente ao cálculo estatístico é feito da seguinte maneira:

$X\text{-ks} \geq$ valor mínimo especificado, sendo:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Onde:

X_i = valores individuais

\bar{X} = média da amostra

S = desvio padrão da amostra

n = número de determinações

k = 1,25

Se o serviço for rejeitado por deficiência da compactação, os segmentos que não atingiram as condições mínimas de compactação devem ser escarificadas, homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente exigida.

Se o serviço for rejeitado por expansão superior à máxima e/ou ISC inferior a valor máximo, conforme definido em 7.1, os segmentos que apresentam esta deficiência devem ser removidos, na profundidade da camada considerada, e substituídos por material selecionado, convenientemente executado de acordo com esta especificação.

Os resultados dos controles e dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços executados devem ser registrados em relatórios mensais ou periódicos de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

Critérios de medição

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material compactado na pista expresso em metros cúbicos, fazendo-se distinção quanto à energia de compactação e quanto a classificação do material utilizado. No cálculo dos volumes, é aplicado o método da média das áreas.

A seção transversal a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, é a menor, dentre a seção de projeto e a seção real medida após a execução do serviço.

Particularidades relacionadas à superposição das operações previstas para a porção superior da camada final e a regularização do subleito são abordadas no Manual de Execução do DER/SC.

Com relação à ocorrência de excesso sistemático nos volumes dos aterros, reporta-se ao Manual de Execução do DER/SC.

Critérios de pagamento

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representarão a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

9. REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO

Definições

Para os efeitos dessa Norma, aplicam-se as seguintes definições:

a - Regularização do subleito

Operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplanagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

b - Nota de serviço de regularização

Documento de projeto que contém o conjunto de dados numéricos relativos às larguras e cotas a serem obedecidas na execução da camada final de regularização do subleito.

Condições gerais

5. Condições específicas a) A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

b) Cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplanagem DNIT 105/2009-ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES.

c) Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.

d) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Material

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplanagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e da expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao subleito indicado no projeto.

Os equipamentos de compactação e misturas devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

Execução

a) Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia devem ser removidos.

b) Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

c) No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

Condicionantes Ambientais.

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação que esta compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Inspeções

Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da regularização do subleito devem ser rotineiramente examinados mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaio de caracterização do material espalhado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra, para cada 200 m de pista ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

b) Ensaio de compactação pelo método DNER-ME 129/94, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra para cada 20 m de pista ou jornada diária do trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

c) Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão, pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação, para o material coletado na pista, a cada 400 m em

locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

d) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável. Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle de insumos.

Controle da execução.

O controle da execução da regularização do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuados as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima.

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ”, determinada pelos métodos DNER-ME 092/92 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com volumes de, no máximo, 1.250 m³ de material, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo de grau de compactação (GC).

c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no laboratório.

Verificação do Produto

A verificação final de qualidade da camada de regularização do subleito (produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerantes:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma.
- b) Até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) ± 3 cm, em relação às cotas do greide do projeto.

Plano de amostragem – Controle tecnológico.

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem

aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97. O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem devem cumprir as condições gerais e específicas dessa Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou no máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condição de Conformidade:
X-ks ≥ valor mínimo especificado
X+ks ≤ valor máximo especificado
- b) Condição de não conformidade:
X-ks < valor mínimo especificado
X+ks > valor máximo especificado

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Onde

x_i – Valores Individuais

X – Média da Amostra

s – desvio Padrão

k – Coeficiente tabelado em função do número de determinação

n – Número de determinações (tamanho da amostra)

Quando especificado em um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-conformidades” da execução e do produto.

Os serviços só devem ser aceitos a atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

Critérios de Medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços, ou na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) A regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) No cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico;
- c) Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) Nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

10. ESCAVAÇÕES PARA DRENAGEM

Escavações de Valas

As escavações de valas, etc. deverão propiciar depois de concluídas, condições para montagem das tubulações em planta e perfil, caixas de encontro, poços de visita, conforme elementos do projeto de rede de águas pluviais.

O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado, para melhor assentamento das tubulações.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a sua origem (chuva, vazamento de lençol freático, etc.), devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento, para não prejudicar os serviços, ou causar danos aos serviços.

Sempre que as condições do solo exigir, será executado o escoramento das valas, a critério da **CONTRATADA**, e sob sua responsabilidade.

Reaterros de Valas

O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos projetos, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às tubulações e bom acabamento da superfície, não permitindo seu posterior abatimento.

O reaterro da valas das tubulações será feito em 02 etapas sendo a primeira de aterro compactado, manualmente com soquete de ferro ou madeira em camadas de 10 cm de espessura, colocando-se o material simultaneamente dos dois lados da tubulação, até 25 cm acima da geratriz superior dos tubos, sem com isso perfurar a tubulação, e a segunda etapa superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro, com o mesmo material empregado na primeira etapa, em camadas de 20cm de espessura máxima, compactados por soquetes de madeira ou equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes de ferro.

Até o recebimento definitivo dos serviços, qualquer serviço de reaterro, mesmo em valas ou buracos causados por chuvas e ou erosões deverá ser feito por conta da **CONTRATADA**.

11. BUEIROS

Definição:

Trata-se de dispositivos destinados a transportar o fluxo de águas pluviais entre dois pontos.

Método executivo

Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armaduras simples ou duplas e serão do tipo de encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa, devendo atender às prescrições das Normas em vigor. A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura de aterro prevista. As alturas de aterros máximas indicadas no "Álbum de Projetos-tipo de Dispositivo de Drenagem" do DNER referem-se à situação de bueiros salientes. Essas alturas deverão ser majoradas, para bueiros com berços executados com valas, ou reduzidas, para bueiros executados sem berços ou berços de qualidade inferior, a critério do projetista. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As etapas construtivas a serem atendidas na construção dos bueiros tubulares de concreto são as seguintes:

- Locação da obra, de acordo com os elementos especificados no projeto. A locação será efetuada com piquetes espaçados de 5m, nivelados de forma a permitir a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto (estaca do eixo, esconsidade, comprimentos e cotas) poderão sofrer pequenos ajustes de campo. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua.
- Escavação das trincheiras necessárias à moldagem dos berços, que poderá ser executada manualmente ou mecanicamente, devendo ser prevista em largura superior em 30 cm à do berço, para cada lado. Caso haja necessidade de execução de aterros para atingir a cota de assentamento do berço, estes deverão ser executados e compactados em camadas de, no máximo, 15 cm.
- Colocação das formas laterais dos berços.

- Execução da porção inferior do berço com concreto ciclópico com 30% de pedra de mão, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente.
 - Assentamento dos tubos sobre a porção inferior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência para isto. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta.
 - Complementação da concretagem do berço, imediatamente após a colocação dos tubos. Vibrar o concreto mecanicamente.
 - Retirada das formas laterais do berço.
 - Rejuntamento dos tubos com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.
 - Execução do retrato com o próprio material escavado, desde que seja de boa qualidade. Caso ao seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de, no máximo, 20 cm de espessura, por meio de sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes mecânicos. O equipamento utilizado deverá ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deverá ser dada na compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deverá prosseguir até atingir uma espessura de 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro.
 - Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjetas (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grotta), deverão ser atendidos procedimentos executivos previstos nas especificações correspondentes a estes dispositivos. As bocas do tipo nível de terra deverão ser executadas com concreto ciclópico, atendendo às imposições geométricas do projeto-tipo adotado.
 - Concluídas as bocas, deverão ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas deverão ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas de projeto. Deverão ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante, e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo de água no bueiro.

Observações gerais:

- Preferencialmente deverão ser executadas bocas normais, mesmo para bueiros com pequenas esconsidades. Isto poderá ser feito prolongando-se o corpo do bueiro e/ou ajustando-se os taludes de aterro às alas das bocas normais.
- Caso a opção em relação aos bueiros esconsos seja pela execução de bocas também esconsas, ajustar a esconsidade da obra à esconsidade padronizada mais próxima (0°, 15°, 30° ou 45°).
- Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação, o berço deverá ser executado sobre um enrocamento de pedra jogada.

- Quando a declividade longitudinal do bueiro for superior a 5%, o berço será provido de dentes, fundidos simultaneamente e espaçados de acordo com o previsto no projeto-tipo adotado.
 - Opcionalmente o berço poderá ser fundido em uma só etapa com o tubo já assentado sobre guias transversais pré-moldadas de concreto ou de madeira (2 guias por tubo).
 - Também opcionalmente poderão ser utilizados tubos de encaixe tipo ponta e bolsa a critério da Fiscalização. Neste caso, as dimensões transversais dos berços e bocas, inclusive nos projetos-tipo adotados, deverão ser aumentados para comportar as saliências das bolsas para bueiros com linhas múltiplas.
 - Serão executados dissipadores de energia conectados à boca de jusante, nos locais indicados em projeto.

Controle de critérios

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento, esconsidades, declividade, comprimentos, e cotas dos bueiros executados e respectivas bolsas.

As condições de acabamento serão apreciadas, pela Fiscalização, em bases visuais.

O controle tecnológico do concreto empregado nos berços e bocas será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 da ABNT para controle assistemático. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

O controle tecnológico dos tubos empregados deverá atender ao prescrito na NBR 9794 da ABNT- Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais. Em princípio, serão executados apenas ensaios à compressão diametral, atendendo ao definido na NBR 9795 da ABNT, formando-se amostras de duas peças para cada lote de no máximo 10 tubos de cada diâmetro utilizado. Ensaios de permeabilidade e absorção somente serão exigidos se existirem suspeitas quanto às características dos tubos utilizados.

O serviço será considerado aceito desde que atendidas às seguintes condições:

- O acabamento seja julgado satisfatório;
- As características geométricas previstas tenham sido obedecidas. Em especial, as variações para mais ou para menos do diâmetro interno do tubo, em qualquer seção transversal, não devem exceder 1% do diâmetro interno médio;
- A resistência à compressão simples estimada (f_{ck} est) do concreto utilizado nas bocas e berços, definida na NBR 6118 da ABNT para controle assistemático seja superior à resistência característica especificada;
- A resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados seja superior aos valores mínimos especificados na NBR 9794, para a classe e diâmetro de tubos considerados.

Critérios de medição e pagamento

Será medida a extensão executada, expressa em metros lineares, discriminando-se o diâmetro interno do tubo e o número de linhas. Estará incluso na medição o volume de concreto utilizado na execução do berço e as formas laterais.

As bocas executadas serão medidas de acordo com o tipo empregado, pela contagem do número de unidades executadas.

Quando utilizados dissipadores de energia a jusante de bueiros, serão executados e medidos de acordo com a especificação de serviço correspondente.

Os enrocamentos, quando necessários, a escavação e o reaterro, bem como o escoamento e o rebaixamento do lençol freático para assentamento dos bueiros serão medidos e pagos separadamente.

12. BOCAS DE LOBO

Definição

São dispositivos em forma de caixas coletoras em alvenaria de tijolos maciços, a serem executados junto aos meios-fios ou sarjetas, em áreas urbanizadas, com o objetivo de captar as águas pluviais e direcioná-las à rede condutora. Na dependência da vazão de chegada ao ponto de coleta de água, poderão ser executadas bocas de lobo simples ou duplas, ambas com grelas pré moldadas de concreto ou grelhas de ferro fundido ou metálicas soldadas.

As etapas de construção são as seguintes:

- Escavação e remoção do material excedente, de forma a comportar a boca-de-lobo prevista;
- Compactação da superfície resultante no fundo da escavação, e execução de base de concreto simples com 10 cm de espessura;
- Execução das paredes em alvenaria de tijolos, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a boca-de-lobo à rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa;
- Execução da cinta superior em concreto simples e revestimento das paredes internas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume;
- Assentamento do meio-fio;
- Moldagem “in loco” do quadro de concreto simples para assentamento da grelha;
- Moldagem “in loco” do rebaixo de concreto na área anexa à boca-de-lobo;
- Colocação da grelha;

Critérios de controle

O controle da execução da caixa será visual, observado todas as etapas da construção e sua obediência às especificações e detalhes do projeto.

As coordenadas de entrada e saída da tubulação serão verificadas topograficamente.

Critérios de medição e pagamento

A medição será feita por unidade executada, de acordo com o tipo de caixa executado.

O pagamento será feito de acordo com respectivo item na planilha orçamentária, por unidade medida, estando incluídas no preço final todas as despesas com materiais, mão de obra, tributos e taxas, transportes, encargos sociais etc.

13. BASE DE BRITA GRADUADA

Definição

Brita graduada é a camada de base ou sub-base, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação.

Condições gerais

A brita graduada pode ser empregada como base ou sub-base de pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação.

- a. Sem o preparo prévio da superfície a receber a camada de brita graduada (regularização do subleito ou sub-base), caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- b. Sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c. Sem a aprovação prévia pelo DER/SC, do projeto de dosagem;
- d. Sem o devido licenciamento/ autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/SC;
- e. Em dias de chuva;

Condições específicas

Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/SC.

Agregados

- a. Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã, devem ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b. Quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método DNER/ME89/94, os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores aos seguintes limites:

- Agregados graúdos 12%

- Agregados miúdos 15%

c. Para o agregado retido na peneira nº 10, a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angels (DENER-ME 35/98) não deve ser superior a 50%. Aspectos particulares, relacionados a valores típicos para perdas nesse ensaio, são abordadas no Manual de Execução.

Brita Graduada

a. A composição granulométrica da brita graduada deve estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

b.

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 ½"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
¾"	19,1	50-85	60-95	66-88
3/8"	9,5	35-65	40-75	46-71
Nº4	4,8	25-45	25-60	30-56
Nº10	2,0	18-35	15-45	20-44
Nº40	0,42	8-22	8-25	8-25
Nº200	0,074	3-9	2-10	5-10

c. A percentagem de material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na de nº 40.

d. Para camadas de base, a percentagem passante na peneira nº40 não deve ser inferior a 12%.

e. A diferença entre as percentagens passante nas peneiras nº4 e nº40 deve star compreendida entre 20 e 30%.

f. A fração passante na peneira nº4 deve apresentar o equivalente de areia, determinado pelo método DNER-ME 54/97, superior a 40%.

g. A percentagem de grãos de forma defeituosa, obtida no ensaio de lamelaridade descrito no Manual de Execução, não deve ser superior a 20%.

h. O índice de suporte Califórnia, obtido através do ensaio DNER-ME 49/94, com a energia modificada, não deve ser inferior a 100%.

i. O emprego de outras faixas granulométricas é abordado no Manual de Execução.

Execução

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/SC, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/SC, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório quanto aos limites especificados nos ensaios, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental exclusivamente por deficiência de espessura, não há necessidade de remover, mas de promover eventuais ajustes necessários através de nova aplicação de brita graduada sobre a superfície do segmento experimental originalmente executado, homogeneização, correção de umidade e recompactação.

Preparo da superfície

- a. A superfície que recebe a camada de base ou sub-base de brita graduada deve apresentar-se desempenada e limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais.
- b. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à distribuição de brita graduada.

Produção da brita graduada

- a. A rocha sã extraída da pedreira indicada é previamente britada e classificada em frações, a serem definidas em função da granulometria objetivada para a mistura.
- b. A central de mistura deve ser calibrada racionalmente, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.
- c. As frações obtidas, acumuladas nos silos da central de mistura, são combinadas no misturador, acrescentando-se ainda a água necessária à condução da mistura de agregados à respectiva umidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente às perdas verificadas nas operações construtivas subseqüentes. Deve ser previsto o eficiente abastecimento, de modo a evitar a interrupção da produção.

Transporte da brita graduada

- a. A brita graduada produzida na central é descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista.
- b. Não é permitida a estocagem do material usinado.
- c. Não é permitido o transporte de brita para a pista, quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhado, não sendo capaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

Distribuição da mistura

- a. A distribuição da mistura, sobre a camada anterior previamente liberada pelo DER/SC, é realizada com distribuidor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação.
- b. Opcionalmente, e a exclusivo juízo do DER/SC, a distribuição da brita graduada pode ser procedida pela ação de motoniveladora. Neste caso, a brita graduada é

descarregada dos basculantes em leiras, sobre a camada anterior liberada pelo DER/SC, devendo ser estabelecidos critérios de trabalho que assegurem a qualidade do serviço.

c. A distribuição da mistura deve ser procedida de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

d. É vedado o uso, no espalhamento, de equipamentos ou processos que causem segregação do material.

e. A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 0,10 a 0,17m, no máximo. Quando se desejar camadas de base ou sub-base de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada, segundo os critérios descritos no Manual de Execução.

Compressão

a. A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada é, no mínimo, a modificada. No entanto, na execução do segmento experimental deve-se verificar se a camada em execução aceita energia superior à modificada. Se isto for possível, esta nova energia de compactação é adotada, e respaldada laboratorialmente por ensaio de compactação adaptado, o qual define a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima de referência. Para esta finalidade, laboratorialmente devem ser ensaiadas amostras com variação de número de golpes/camadas superiores aos especificados para a energia modificada.

b. A compactação da camada deve ser executada, idealmente, no ramo seco, com umidade cerca de 1% abaixo da ótima obtida no ensaio de compactação (energia modificada ou a nova energia adotada a partir da execução do segmento experimental). De qualquer forma, o teor da umidade da mistura, por ocasião da compactação, deve estar compreendido no intervalo de -2%, a +1% em relação à umidade ótima.

c. A compactação da camada da brita graduada é executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

d. Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo dos bordos para o eixo, e nas curvas, partindo do bordo interno para o bordo externo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente comprimida.

e. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego do caminhão-tanque irrigador.

f. Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem em variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compressão.

g. A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNER-ME 129/94, executando com a energia adotada (modificada ou superior). O número de passadas

do equipamento compactador necessário para a obtenção das condições de densificação especificadas é definido em função dos resultados obtidos dos trechos experimentais.

h. Em lugares inacessíveis ao equipamento de compressão, ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida é feita a custa de compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

Observações gerais

a. A sub-base de brita graduada não deve ser submetida à ação direta do tráfego. Em caráter excepcional, o DER/SC pode autorizar a liberação do tráfego, desde que tal fato não prejudique a qualidade do serviço. No caso de camada de base de brita graduada, só é permitida a liberação do tráfego após a cura da imprimação, por período de pelo menos 12 horas, em proteção adequada com “salgamento” da camada.

b. Quando é prevista a imprimação da camada de brita graduada, a mesma deve ser realizada após a conclusão da compactação, tão logo se constate a evaporação do excesso de umidade superficial. Antes da aplicação da pintura betuminosa, a superfície deve ser perfeitamente limpa, mediante emprego de processos e equipamentos adequados.

Manejo ambiental

Para execução de base ou sub-base de brita graduada são necessários trabalhos envolvendo a utilização de agregados, além da instalação de britagem.

Na exploração das ocorrências de materiais:

Quando utilizado material pétreo, os seguintes cuidados devem ser observados na exploração das ocorrências de materiais:

a. A brita somente é aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira, cuja cópia da licença deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;

b. Deve ser apresentada a documentação atestando a regularidade das instalações (pedreira e britagem), assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros;

c. Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

d. Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e. Impedir queimadas como forma de desmatamento;

f. Construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos da água.

Em função destes agentes, devem ser obedecidos os seguintes princípios:

Quanto à operação

- Os cuidados, para a preservação ambiental, se referem à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.
- Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos for do corpo estradal, para evitar danos à vegetação e interferências à drenagem natural.
- As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até os cursos da água.

Controle interno de qualidade

Compete a executante a realização de testes e ensaio que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

As quantidades de ensaio para controle interno de execução refere-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

Controle externo de qualidade

Compete ao DER/SC a realização aleatória de testes e ensaios que promovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epigrafe.

O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 5, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

Compete exclusivamente ao DER/SC efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das seguintes medidas:

- a - Espessura da camada: deve ser medida a espessura, no mínimo a cada 20 metros por nivelamento do eixo e dos bordos, após a execução da camada, envolvendo no mínimo cinco pontos da cessão transversal.
- b - Largura executada: a verificação da largura da plataforma, nas diversas cissões correspondentes às estacas da locação, é feita à trena em espaçamento de, pelo menos, 20 metros.

Verificações do acabamento: as condições de acabamento da superfície são apreciadas em bases visuais. Especial atenção deve ser conferida à verificação da presença de segregação superficial. A este respeito, reporta-se ao Manual de Execução.

Critérios de aceitação e rejeição

Aceitação dos materiais e da brita graduada.

Os agregados utilizados são aceitos desde que:

- a. Sejam atendidos os requisitos desta especificação no que tange à abrasão Los Angeles, durabilidade, lamelaridade e equivalente de areia;

A brita graduada é aceita desde que atendidas as seguintes condições:

- a. A composição e demais requisitos granulométricos das amostras de brita graduada ensaiadas atendam ao estabelecido nas alíneas “a” a “d” do item 3.1.2 desta especificação

b. Durante a produção, a granulometria da mistura pode sofrer variações em relação à curva de projeto, desde que respeitadas às seguintes tolerâncias e os limites da faixa granulométrica adotada:

Peneira		% Passando, em peso	
ASTM	mm	Sub-base	Base
2"	50,8	±5	±5
Nº 4 a 1 ½"	4,8 a 38,1	±10	±8
Nº 40 a nº 10	0,42 a 2,00	±5	±3
Nº 200	0,074	±3	±3

Nota Importante: Não são aceitas composições granulométricas de amostras de brita graduada ensaiadas que, embora estejam contidas na “faixa de trabalho”, não atendam aos requisitos estabelecidos nas alíneas “b”, “c” e “d” do item 3.1.2 desta especificação.

c. As medidas de deflexão sejam inferiores à deflexão máxima admissível de projeto, para o tipo da camada.

Aceitação do controle geométrico e de acabamento

O serviço é aceito, sob o ponto de vista de controle geométrico e de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- A largura da plataforma não deve ser menor que a prevista para a camada;
- A espessura média da camada é determinada pela expressão:

$$u = x - \frac{1,29s}{\sqrt{N}}$$

onde:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

- A espessura média determinada estatisticamente não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 0,01m;
- Não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo ± 0,02m e relação à espessura de projeto;

- Em caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de brita graduada com espessura média inferior à de projeto, a diferença é compensada estruturalmente na(s) camada(s) a ser (em) superposta(s).
- Em caso de aceitação de camada de brita graduada, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura superior à de projeto, a diferença não é deduzida da(s) espessura(s) da(s) camada(s) a ser (em) superposta(s)
- As condições de acabamento, apreciadas pelo DER/SC em bases visuais, devem ser julgadas satisfatórias.

Condições de conformidade e não conformidade.

Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.

a. Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ e $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade;

Sendo:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Onde:

X_i - valores individuais;

\bar{x} - média a amostra;

s - desvio padrão;

k - adotado o valor 1,25;

n - número de determinações, no mínimo 9;

b. Quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $x - ks < \text{valor mínimo especificado}$: não conformidade;

Se $x - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: conformidade

c. Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $x + ks > \text{valor máximo especificado}$: não conformidade;

Se $x + ks \leq \text{valor máximo especificado}$: conformidade.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

Critérios de medição

Os serviços de brita graduada, executado e recebido na forma descrita, é medido em metros cúbicos de sub-base ou base compactada na pista, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação empregada. Considera-se o talude da brita graduada equivalente a 1:1,5, para fins de cálculo da largura média de projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias específicas, é considerada a espessura média X calculada como indicado anteriormente, limitada à espessura de projeto;

Critérios de pagamento

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com o resultado dos controles e de aceitação.

O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

O preço unitário está sujeito a nova composição, baseada na energia de compactação empregada.

14. IMPRIMAÇÃO

Definição

Consiste na aplicação de camada de material sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer. Tem como objetivo conferir coesão superficial, pela penetração do material betuminoso, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a base e o revestimento a ser executado.

Materiais

Os materiais a serem utilizados deverão satisfazer às especificações em vigor a ser aprovados pela Fiscalização.

Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser:

- Asfalto diluído, CM-30 e CM-70;
- Alcatrões, AP-2 a AP-6.

A escolha do ligante betuminoso adequado será feita em laboratório, em função da textura do material da base.

Método executivo

Após a perfeita conformação geométrica da base, será procedida a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Na ocasião da aplicação do ligante, a base deverá estar ligeiramente úmida, se for utilizado o CM-30. No caso de aplicação d CM-70, a base deverá estar seca.

A seguir, será aplicado o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação será fixada para cada tipo de ligante betuminoso, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são:

- Para asfaltos diluídos de 20 a 60 segundos “saybolt-furol” (DNER-ME 004);
- Para alcatrões de 6 a 20 graus “Engler” (ASTM 1665).

Deverá ser imprimada a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixada, sempre que possível, trabalhando-se em meia pista, executando-se a imprimação da pista adjacente, assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego será condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, serão colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o termino da aplicação do ligante betuminoso situe-se sobre elas. As faixas de papel serão retiradas a seguir.

Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deverá ser imediatamente corrigida.

Critérios de controle

Verificação da qualidade do material

Recebimento

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Ensaio de laboratório

O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, devendo satisfazer às especificações em vigor. Para todo o carregamento que chegar a obra, deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Asfalto diluído
01 ensaio de Viscosidade Cinemática a 60°C(P-MB 826);

01 ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura para cada 100 t;

01 curva de viscosidade x temperatura;

01 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148), para cada 100 t.

- Para alcatrões

01 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM-1665) para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura para cada 100 t.

Deverão ser executados ensaios de destilação para os asfaltos diluídos e alcatrões (DNER-ME 012), para verificação da quantidade de solvente para cada 100 t que chegar à obra.

Controle da Execução

A temperatura de aplicação deverá ser a estabelecida em laboratório, para o tipo de material betuminoso em uso.

A temperatura do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

O ligante não poderá ser aplicado quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente.

Taxa de Aplicação (T)

A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no laboratório do canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de ±0,2 l/m².

O controle de qualidade do ligante betuminoso aplicado poderá ser obtido pela pesagem do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Outra verificação adicional poderá ser feita com a utilização de régua graduada para a medida da quantidade de ligante existente no tanque do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação na pista.

Poderá ser efetuado **controle estatístico**, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na pista onde estiver sendo feita a aplicação. Após a passagem do carro distribuidor, as bandejas serão pesadas, obtendo-se a quantidade de ligante betuminoso e obtendo-se a taxa de aplicação (T) através de cálculo.

Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000m², deverão ser feitas, no mínimo, 5 determinações para controle.

Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000m² e inferior a 20.000m², será definido pela Contratada o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

TABELA DA 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= n° de amostras	k= coeficiente multiplicador						= risco da Contratada							

Os resultados da Taxa de Aplicação (T) serão analisados estatisticamente nas seguintes condições:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

Manejo Ambiental

As preservações do meio ambiente nos serviços de execução da imprimação envolvem o estoque e aplicação do ligante betuminoso. Devem ser adotados os seguintes cuidados:

Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos de água.

Impedir o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas adjacentes, ou qualquer outro lugar onde possa haver prejuízo ambiental.

Na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do canteiro de obras, recompondo a área afetada pelas atividades de construção.

Crítérios de medição e pagamento

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com o seguinte critério:

A **execução** da imprimação será medida através da área efetivamente imprimada, em metros quadrados, de acordo com a seção transversal do projeto e verificando-se a Taxa de Aplicação de acordo com o tipo de ligante utilizado.

Estão incluídas no preço da imprimação todas as operações necessárias à sua execução, abrangendo, armazenamento e transporte dentro o canteiro (dos tanques de estocagem à pista), sua aplicação, além da varredura, limpeza da pista e correção de eventuais falhas.

O ligante betuminoso utilizado será pago separadamente, em item de planilha específico, sendo sua quantidade obtida através da média aritmética dos valores medidos a pista. No levantamento da quantidade utilizada será observada a tolerância admissível de $\pm 0,2$ l/m² em relação à Taxa de Aplicação definida em laboratório.

Estão incluídos no preço do ligante sua aquisição e transporte (fretes, seguros, etc.) entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de obras.

Deverão estar computadas no preço unitário do material betuminoso as eventuais perdas.

Somente será objeto de medição a quantidade de ligante efetivamente aplicada.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, incluindo-se toda a mão-de-obra e encargos necessários à sua execução.

15. – PINTURA DE LIGAÇÃO

Definição

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

Material

Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação poderão ser dos seguintes tipos:

- Emulsões asfálticas comuns ou modificadas, tipos RR-1C, RR-2C, RM-1C, RM-2C E RL-1C.
- Asfalto diluído CR-70, exceto para revestimentos betuminosos.

Método executivo

Inicialmente deverá ser verificada a conformação geométrica da camada que receberá a pintura de ligação.

Em seguida, a superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição da taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída será da ordem de 0,8 L/m² a 1,0 L/m².

No caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deverá ser umedecida, antes da aplicação do ligante betuminoso, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície.

Será aplicado, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deverá ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento.

As faixas de viscosidade recomendadas para aplicação, são as seguintes:

- Para emulsões asfálticas de 20 a 100 segundos, **saybolt -furol** (DNER-ME 004).
- Para asfaltos diluídos de 20 a 60 segundos, **saybolt- furol**;

A pintura de ligação será executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Não sendo possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da pista adjacente, logo que a pintura permitir sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, serão colocadas faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas. As faixas serão retiradas a seguir.

Qualquer falha na aplicação deverá ser imediatamente corrigida.

Quando o ligante betuminoso aplicado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura água + emulsão seja preparada no mesmo turno de trabalho. Deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

Critérios de controle

Verificação da Qualidade de Material

Recebimento

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Ensaio de Laboratório

O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, devendo satisfazer as Especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Para emulsão asfáltica:
 - 01 ensaio de Viscosidade “**saybolt-furol**” a 50°C (DNER-ME 004)
 - 01 ensaio de Viscosidade “**saybolt-furol**” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura para cada 100 t.
 - 01 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568)
 - 01 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005)
 - 01 ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002)

Deverá ser executado ensaio de sedimentação para emulsões para cada 100t (DNER-ME 006).

- Para asfalto diluído:
 - 01 ensaio de Viscosidade **saybolt-furol** para cada 100 t;
 - 01 ensaio de Destilação, para cada 100 t.

Controle de Execução

Temperatura

A temperatura de aplicação deverá ser a estabelecida em laboratório, para o tipo de material betuminoso em uso.

A temperatura do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

O ligante não poderá ser aplicado quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, e dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente.

Taxa de Aplicação

A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no laboratório do canteiro da obra.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². A taxa de aplicação da emulsão diluída em água na proporção de 1:1 será de ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m², conforme o tipo de textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

A tolerância admitida para a textura de aplicação do ligante betuminoso diluído com água definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo será de ± 0,2 l/m².

O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado deverá ser obtido pela pesagem do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Outra verificação adicional poderá ser feita com a utilização de régua graduada para medida da quantidade de ligante existente no tanque do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação na pista

Poderá ser efetuado **controle estatístico**, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na pista onde estiver sendo feita a aplicação. Após a pesagem do carro distribuidor, as bandejas serão pesadas, obtendo-se a quantidade de ligante betuminoso diluído e obtendo-se a taxa de aplicação (T) através de cálculo.

Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², deverão ser feitas, no mínimo, 5 determinações para controle.

Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², será definido pela Contratada o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

TABELA DA 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= n°de amostras			k= coeficiente multiplicador					= risco da Contratada						

Os resultados da Taxa de Aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Sendo:

Onde:

X_i - valores individuais

\bar{X} - média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

Manejo Ambiental

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, devendo ser adotados os seguintes cuidados:

- Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos de água.
- Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas limdeiras, evitando prejuízo ambiental.

A desmobilização desta atividade inclui remover os depósitos de ligante e a limpeza do canteiro de obras, e, conseqüentemente recomposição da área afetada pelas atividades de construção.

Crítérios de medição e pagamento

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com o seguinte critério:

A execução da pintura de ligação será medida através da área efetivamente executada, em metros quadrados, de acordo com a seção transversal do projeto e verificando-se a taxa de aplicação de acordo com o tipo de ligante utilizado.

Estão incluídas no preço da pintura todas as operações necessárias à sua execução, abrangendo, armazenamento e transporte dentro do canteiro (dos tanques de estocagem à pista), sua aplicação, além da varredura, limpeza da pista e correção de eventuais falhas.

O ligante betuminoso utilizado será pago separadamente, em item de planilha específico, sendo sua quantidade obtida através da medida aritmética dos valores medidos na pista. No levantamento da quantidade utilizada de ligante será observada a tolerância admissível de $\pm 0,2$ l/m² de emulsão diluída em relação à taxa de aplicação definida em Laboratório e descontada a água adicionada

Estão incluídos no preço do ligante sua aquisição e transporte (frete, seguros etc.) entre a refinaria ou fabrica e o canteiro de obras.

Deverão estar computadas no preço unitário do material betuminoso as eventuais perdas.

Somente será objeto de medição a quantidade de ligante efetivamente aplicada.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, incluindo-se toda a mão de obra e encargos necessários à sua execução.

16. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

Após a pintura de ligação será executada sobre a base de brita graduada a capa asfáltica final com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, nas espessuras previstas nas planilhas orçamentárias, sempre compactadas.

A mistura asfáltica deverá ser colocada na pista somente quando a mesma estiver seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina, ou sob temperaturas inferiores a 12°C.

Os veículos transportadores deverão, em qualquer ocasião, ter condições de transportar imediatamente toda a produção da usina.

Estando as condições climáticas, a superfície, a mistura e os equipamentos de acordo com os requisitos destas especificações, o concreto asfáltico deve ser espalhado, sobre a base de brita graduada, de maneira a obter-se a espessura total indicada pelo projeto por meio de uma vibro-acabadora.

A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: rolagem inicial e rolagem final.

A rolagem inicial será executada com rolos de pneus tão logo esteja concluída a distribuição da massa asfáltica. Após cada cobertura, a pressão dos pneus deve ser aumentada, para atingir o mais rápido possível, a pressão de contato pneu-superfície, que permita obter com um menor número de passadas a densidade necessária.

A rolagem final será executada com rolo tandem, com peso mínimo de 8(oito) toneladas, e somente na última camada, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades.

Na Camada de CBUQ, estão inclusos o CAP utilizado no concreto e os ensaios laboratoriais, os quais deverão ser entregues a CONTRATANTE. Os resultados deverão ser de no mínimo 02 (dois) ensaios laboratoriais da Massa Asfáltica comprovando a espessura, densidade, mistura betuminosa e teor de betume.

CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ)

Definição

O concreto asfáltico é definido como sendo uma mistura flexível, resultante do procedimento a quente, em uma usina apropriada de agregado mineral graduado e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

Materiais

Materiais Asfálticos:

Os materiais Asfálticos utilizados para a execução do concreto asfáltico deverá satisfazer as exigências do Instituto Brasileiro de Petróleo. O material a ser utilizado é o Cimento Asfáltico de Petróleo- CAP.

Materiais Pétreos:

Os materiais pétreos ou agregados deverão ser constituídos de uma composi o de diversos tipos (tamanhos das partículas), divididos basicamente em agregados graúdos e miúdos. Estes deverão ser de pedra britada e isentos de materiais decompostos e matéria orgânica, e ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, e apresentar as seguintes características:

- Desgaste por Abrasão Los Angeles igual ou menor (\leq) que 40%
- Durabilidade/ sanidade, perda menor ($<$) que 12%;
- Equivalente de areia igual ou maior que (\geq) que 50%.

Mistura

A mistura asfáltica consistirá em uma mistura uniforme de agregados e cimento asfáltico, de maneira a satisfazer os requisitos a seguir especificados:

- As misturas para o concreto asfáltico, projetadas pelo método Marshal, não devem apresentar varia es na granulometria maiores que as especificadas no projeto. A uniformidade de distribui o do ligante asfáltico na massa será determinado pelo ensaio de extra o de betume, devendo a varia o do teor de asfalto ficar dentro da tolerância de $\pm 0,3\%$;
- O concreto asfáltico deve ser misturado em uma usina fixa, gravimétrica ou volumétrica, convencional ou tipo "drum mixer".

A mistura de agregados para o concreto asfáltico a ser utilizado deverá estar enquadrada em algumas das faixas granulométricas abaixo:

USO	FAIXA-"A"	FAIXA-"B"	FAIXA-"C"
	Camada de liga�o (binder)	Camada de liga�o e rolamento	Camada de Rolamento

PENEIRAS	PERCENTAGEM QUE PASSA EM PESO		
2"	100-100	---	---
1 1/2"	95-100	100-100	---
1"	75-100	95-100	---
3/4"	60-90	80-100	100-100
1/2"	---	---	85-100
3/8"	35-65	45-80	75-100
4	25-50	28-60	50-85
10	20-40	20-45	30-75
40	10-30	10-32	15-40
80	5-20	8-20	8-30
200	1-8	3-8	5-10

A faixa utilizada deverá ser aquela cujo diâmetro máximo do agregado seja igual ou inferior a 2/3 de espessura da camada asfáltica.

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

- Peneira 3/8" a 2" - $\pm 7\%$
Peneira n  4 a n 40 - $\pm 5\%$
Peneira n  80 e n 200 - $\pm 2\%$

Controle

A empresa vencedora da licitação deverá manter no canteiro de obra ou na usina, um laboratório de asfalto dotado de todo instrumento necessário e equipe especializada, com a finalidade de proceder todos os ensaios mínimos, conforme determinado a seguir:

- Um ensaio de extração de betume por dia de usinagem, de amostras coletadas na usina ou nos caminhões transportadores. A percentagem de ligante poderá variar + ou - 0,3 da fixada no projeto;
- Um ensaio de granulometria da mistura de agregados resultantes do ensaio de extração por dia. A curva granulométrica deverá manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no item 3.0 desta especificação técnica;
- O controle de temperatura do concreto asfáltico será realizado pela conferência na usina (local de produção) e na pista(local de aplicação), a distância entre os dois não será controlada, mas, a Empresa deverá garantir as seguintes temperaturas:
 - Na usina - temperatura de 140°C a 160°C;
 - Na pista - temperatura de 120°C a 160°C.

17. MEIO FIO

Definição

São limitadores físicos das plataformas das vias. Nas rodovias, tem a função de proteger os bordos da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas, que tendem a verter neste sentido devido à declividade transversal. Desta forma os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para pontos previamente escolhidos para lançamento.

Guias

São dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego como: canteiros centrais, interseções, obras de arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

Para efeito desta especificação, não será feita distinção entre meios-fios e guias, sendo considerados os seguintes serviços:

- Assentamento de meios-fios pré-moldados de concreto ou graníticos;
- Execução de meios-fios de concreto, contínuos, isolados ou fundidos juntamente com a sarjeta, com forma deslizante e mecanicamente.

Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados apresentados a seguir:

Método executivo

Assentamento de meios-fios pré-moldados de concreto ou granítico.

Este processo envolverá as seguintes etapas construtivas:

- Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente distendida entre eles.
- Escavação, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicadas no projeto;
- Regularização e execução de base de 5,0 cm de concreto, para regularização e apoio dos meios-fios, nos casos de terrenos sem suporte e quando previsto sem projeto.
- Assentamento das peças pré-moldadas de concretas ou graníticas, de acordo com os níveis do projeto;
- Rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Execução de meios-fios pré-moldados “in loco” com formas deslizantes.

Este procedimento refere-se ao emprego de formas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes adequadas à moldagem do concreto na execução de meios-fios, sarjetas, ou de ambos de forma simultânea e monolítica, por extrusão, compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

- Materialização do alinhamento da cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente distendida entre eles;
- Escavação, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicados no projeto;
- Regularização ao longo da escavação;
- Lançamento do concreto por extrusão, através de equipamento adequado. O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão de 15 MPa;
- Interrupção da concretagem e execução de juntas de dilatação a intervalos de 12,0 m.
- Molhação regular durante o período de cura do concreto;
- Preenchimento das juntas de dilatação com asfalto.

Recomendações gerais à execução de meios-fios

Em caso de pavimentos Asfálticos, os meios-fios serão executados após a sua conclusão. No caso de pavimentos com paralelepípedos, serão executados previamente, delimitando a plataforma da via a ser implantada.

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 metros, constituídos de cubos de 25 cm da aresta.

Em qualquer dos casos, o processo eventualmente utilizado será adaptado às particularidades de cada obra e submetido à aprovação da Fiscalização.

Equipamentos

Todo o equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua execução.

Para a realização dos trabalhos são recomendados:

- Caminhão basculante;

- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Retro escavadeira ou valetadeira;
- Máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão.

Critérios de controle

Os dispositivos abrangidos por esta especificação poderão ser adquiridos de terceiros ou fabricados no canteiro de obras, de acordo com as indicações do projeto.

Controle de materiais

As dimensões das guias serão controladas por medições diretas, com trena. As guias que não apresentarem as dimensões previstas em projeto serão rejeitadas.

As peças deverão ter no máximo 1,0 m de comprimento, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curvas.

Para os meios-fios pré-moldados de concreto deverão ser utilizadas formas metálicas ou de madeira revestida, que conduzam a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.

Os meios-fios graníticos deverão apresentar regularidade nas dimensões e ser provenientes de rochas graníticas de boa qualidade e resistência, além de não apresentar fendilhamentos nem alterações, e possuir boas condições de dureza e tenacidade. As dimensões mínimas recomendadas para meios-fios graníticos são:

- Largura – 10 a 15 cm;
- Comprimento – 80 a 100 cm;
- Altura – 40 a 50 cm;

O material que não atender as especificações será rejeitado e imediatamente retirado da obra.

Controle de fabricação dos meios-fios

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova de concreto e das amostras de aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR-7187 da ABNT. O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias com base no que dispõe a ABNT NBR-5739.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR-7223 ou a ABNT NBR-9606, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

Será controlado o valor mínimo da resistência à compressão ou à flexão do concreto. Neste controle, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA, conforme a seguinte tabela:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL										
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
n= nº de amostras		k= coeficiente multiplicador				= risco da Contratada				

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Se $x - ks <$ valor mínimo admitido: rejeita-se o serviço;

Se $x - ks \geq$ valor mínimo admitido: aceita-se o serviço;

Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Controle Geométrico

O controle geométrico consistirá de medidas a trena de dimensões transversais das vias, a cada 20,0 m, entre meios-fios aplicados.

O serviço será considerado como aceito desde que atenda às seguintes condições:

- Acabamento será julgado satisfatório;
- Os resultados dos ensaios de compressão do concreto utilizado (meios-fios de concreto) sejam satisfatórios;
- A largura da via seja igual ou maior que a definida no projeto em até 1% não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas. Nas pavimentações urbanas restritas por meios-fios ou guias outros elementos, a largura da via deverá ser exatamente a definida em projeto.

Manejo Ambiental

Durante a execução dos serviços, principalmente em áreas não urbanizadas, deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se os seguintes procedimentos:

- Todo material excedente de escavação deverá ser removido, cuidando-se ainda que não seja conduzido para as bocas de lobo, causando seu entupimento (áreas urbanas), ou para os cursos d'água, causando seu assoreamento (áreas não urbanizadas).
- Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, deverão ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, seja através da recomposição dos pavimentos, seja através de replantio da vegetação local ou de grama.
- Durante o desenrolar dos serviços deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar sua desfiguração.

- Nas áreas de bota-fora, ou de empréstimos necessários à realização dos dispositivos, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

Critérios de medição e pagamento

Os meios-fios e guias de concreto ou granítico serão medidos, de acordo com o tipo empregado, pela determinação da extensão executada, expressa em metros lineares, de acordo com o projeto executivo.

Não serão medidos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto.

Nos preços estão incluídos a mão de obra, a aquisição de materiais, equipamentos, transporte até o local de aplicação, impostos e encargos.

Os serviços de escavação para assentamento dos meios-fios serão medidos separadamente, conforme composições específicas por classe de material.

O pagamento se fará ao preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, devendo remunerar toda a mão de obra, ferramentas, equipamentos e encargos.

18. SINALIZAÇÃO

Generalidades

Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na colocação de placas de sinalização horizontal e vertical, taxões para divisor de fluxo e travessias elevadas (transversais ao eixo da pista), conforme a Lei do Conselho Nacional de Trânsito- CONTRAN.

As sinalizações e os onduladores devem seguir os normativos nas resoluções do CONTRAN nº 160/2004 e 39/1998.

As localizações de tais sinalizações constam em projeto e a execução destes serviços bem como a aquisição dos materiais necessários também fica sob a responsabilidade da **Contratada**.

19. REPAROS E LIMPEZA GERAL DOS SERVIÇOS.

Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, redes existentes, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal de Ipira, 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.

Terminados os serviços, a **CONTRATADA** deverá providenciar a retirada das instalações dos canteiros de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

Limpeza

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.

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.

20. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS E OBRAS.

Concluídos todos os serviços, objetos desta licitação, se estiverem em perfeitas condições atestada pela **FISCALIZAÇÃO**, e depois de efetuados todos os testes e ensaios necessários, bem como recebida toda a documentação exigida neste memorial e nos demais documentos contratuais, serão recebidos provisoriamente por esta através de Termo de Recebimento Provisório Parcial, emitido juntamente com a última medição.

Decorridos 15 (quinze dias) corridos a contar da data do requerimento da Contratada, os serviços serão recebidos provisoriamente pela **FISCALIZAÇÃO**, e que lavrará “Termo de Recebimento Provisório”.

A **CONTRATADA** fica obrigada a manter os serviços e obras por sua conta e risco, até a lavratura do “Termo de Recebimento Definitivo”, em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

Decorridos o prazo de 60 (sessenta) dias após a lavratura do “Termo de Recebimento Provisório”, se os serviços de correção das anormalidades por ventura verificadas forem executados e aceitos pela **FISCALIZAÇÃO**, e comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social relativa ao período de execução dos serviços, será lavrado o “Termo de Recebimento Definitivo”.

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

Gerson Renato Magarinos
Eng. Civil – CREA/SC 025924-0