



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO**

**CONTRATO: 1004011-32**

**PROJETO EXECUTIVO**  
**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**  
**Rua José Patrocínio dos Santos**  
**Ampliação**

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**DIRETRIZES EXECUTIVAS**

**BAIRRO BELCHIOR CENTRAL**  
**GASPAR - SC**

Mai. 2017



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

**1- ÍNDICE**

1-	ÍNDICE .....	2
2-	APRESENTAÇÃO .....	5
3.	NORMAS GERAIS DE TRABALHO .....	5
3.1	GENERALIDADE .....	5
3.1.1	ABREVIACÕES .....	5
3.1.2	TERMOS .....	5
3.1.3	CONSIDERAÇÕES .....	5
3.1.4	SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA .....	6
3.1.5	RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS .....	7
4.	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	7
4.1.	PLACA DE OBRA .....	7
4.1.1	OBJETIVO .....	7
4.1.2	MATERIAIS .....	7
4.1.3	EXECUÇÃO .....	7
4.1.4	EXECUÇÃO .....	8
4.1.5	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	8
4.1.6	PAGAMENTO .....	8
4.2.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO .....	8
4.2.1	OBJETIVO .....	8
4.2.2	CRITÉRIO DE CONTROLE .....	8
4.2.3	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO .....	8
4.3.	BANHEIRO QUÍMICO .....	8
4.3.1	OBJETIVO .....	8
4.3.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTO .....	8
4.3.3	INSTALAÇÃO .....	8
4.3.4	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO .....	9
5.	DRENAGEM .....	9
5.1.	SARJETA TRIANGULAR .....	9
5.1.1.	DEFINIÇÃO .....	9
5.1.2.	MATERIAL .....	9
5.1.3.	EXECUÇÃO .....	9
5.1.4.	GEOMETRIA E ACABAMENTO .....	9
5.1.5.	ACEITAÇÃO .....	10
5.1.6.	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO .....	10
6.	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA .....	10
6.1.	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL .....	10
6.1.1.	OBJETIVO .....	10
6.1.2.	REFERÊNCIAS .....	10
6.1.3.	DEFINIÇÃO .....	10
6.1.4.	MATERIAL .....	10
6.1.5.	EQUIPAMENTO .....	12
6.1.6.	EXECUÇÃO .....	12
6.1.7.	INSPEÇÃO .....	14
6.1.8.	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	14
6.1.9.	CRITÉRIO DE PAGAMENTO .....	14
7.	PAVIMENTAÇÃO .....	14
7.1.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO .....	14
7.1.1.	OBJETIVO .....	14
7.1.2.	REFERÊNCIAS .....	14
7.1.3.	DEFINIÇÕES .....	15
7.1.4.	MATERIAL .....	15
7.1.5.	EQUIPAMENTO .....	15



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

7.1.6. EXECUÇÃO .....	15
7.1.7. MANEJO AMBIENTAL .....	15
7.1.8. INSPEÇÃO .....	16
7.1.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	17
7.1.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO .....	17
7.2. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE .....	17
7.2.1. OBJETIVO .....	17
7.2.2. REFERÊNCIAS .....	17
7.2.3. DEFINIÇÃO .....	18
7.2.4. MATERIAL .....	18
7.2.5. EQUIPAMENTO .....	19
7.2.6. EXECUÇÃO .....	19
7.2.7. MANEJO AMBIENTAL .....	19
7.2.8. INSPEÇÃO .....	19
7.2.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	21
7.2.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO .....	21
7.3. IMPRIMAÇÃO .....	21
7.3.1. OBJETIVO .....	21
7.3.2. REFERÊNCIAS .....	21
7.3.3. DEFINIÇÃO .....	21
7.3.4. MATERIAL .....	22
7.3.5. EQUIPAMENTO .....	22
7.3.6. EXECUÇÃO .....	22
7.3.7. MANEJO AMBIENTAL .....	22
7.3.8. INSPEÇÃO .....	23
7.3.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	24
7.3.10. PAGAMENTO .....	24
7.4. PINTURA DE LIGAÇÃO .....	24
7.4.1. OBJETIVO .....	24
7.4.2. REFERÊNCIAS .....	24
7.4.3. DEFINIÇÃO .....	24
7.4.4. MATERIAL .....	24
7.4.5. EQUIPAMENTO .....	25
7.4.6. EXECUÇÃO .....	25
7.4.7. MANEJO AMBIENTAL .....	25
7.4.8. INSPEÇÃO .....	25
7.4.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	27
7.4.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO .....	27
7.5. CONCRETO BETUMINOSO – FAIXA “C” .....	27
7.5.1. OBJETIVO .....	27
7.5.2. REFERÊNCIAS .....	27
7.5.3. DEFINIÇÃO .....	27
7.5.4. MATERIAL .....	28
7.5.5. EQUIPAMENTO .....	29
7.5.6. EXECUÇÃO .....	30
7.5.7. MANEJO AMBIENTAL .....	31
7.5.8. INSPEÇÃO .....	33
7.5.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	36
7.5.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO .....	36
7.6. MEIOS FIOS .....	36
7.6.1. OBJETIVO .....	36
7.6.2. REFERÊNCIAS .....	36
7.6.3. DEFINIÇÕES .....	36
7.6.4. MATERIAL .....	37
7.6.5. EQUIPAMENTO .....	37
7.6.6. EXECUÇÃO .....	37



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

7.6.7.	MANEJO AMBIENTAL .....	37
7.6.8.	INSPEÇÃO .....	38
7.6.9.	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO .....	39
7.6.10.	CRITÉRIO DE PAGAMENTO .....	39
7.7.1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	39
7.7.3.	SINALIZAÇÃO VERTICAL .....	42
8.	URBANIZAÇÃO .....	43
8.1.	CALÇADA EM PISO DE CONCRETO .....	43
9.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....	44
9.1.	REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE CÊRCAS .....	44
10.	"AS BUILT" – COMO CONSTRUÍDO .....	44



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

## 2- APRESENTAÇÃO

O presente caderno de especificações tem o objetivo de fornecer os elementos técnicos, especificações de serviços e outros documentos necessários à execução de serviços e obras de PAVIMENTAÇÃO COM ASFALTO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ, na rua José Patrocínio dos Santos abaixo discriminado, localizado no bairro Belchior Central:

ITEM	NOME DA RUA	LARGURA DA VIA (M)			EXT. (M)	ÁREA PAV. (M²)
		P.ESQ.	CX.ROLAM.	P.DIR.		
01	Rua José Patrocínio dos Santos	2,50	7,00	1,50	300,00	2.550,00

*Tipo de Pavimentação: Asfáltica CBUQ esp.= 5 cm.*

Pavimentação de 2.550,00 m² com concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ, equivalente a 300,00 m de extensão linear total em conformidade com o que determina o Plano Diretor para a região.

A rede de abastecimento de água potável do SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto já se encontra implantada e, segundo a autarquia, com atendimento satisfatório em todas as residências, não havendo a necessidade de substituição ou redimensionamento da rede existente.

A rede de drenagem é existente, havendo necessidade de complementação com implantação de sarjetas, interligando com as existentes de acordo com a nova conformação geométrica das vias que serão pavimentadas.

## 3. NORMAS GERAIS DE TRABALHO

### 3.1 GENERALIDADE

#### 3.1.1 ABREVIações

Onde na documentação contratual forem empregados os termos e abreviações abaixo, deverão ser interpretados como a seguir indicado.

- **PMG** - Prefeitura Municipal de GASPAR.
- **DNIT** - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes.
- **DNER** - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – em extinção
- **DER/SC** - Departamento de Estradas de Rodagem de SC.
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- **NB** - Norma Brasileira.
- **EB** - Especificação Brasileira.

#### 3.1.2 TERMOS

- **EXECUTORA**: A vencedora da licitação, a qual será responsável pela execução celebrado no contrato.
- **MUNICÍPIO**: O município de GASPAR.
- **PODER PÚBLICO MUNICIPAL**: O município, nos termos previstas na Lei n.º 8666
- **FISCALIZAÇÃO**: A Prefeitura Municipal de GASPAR através da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento e/ou sua empresa designada/contratada.
- **CELESC**: Centrais Elétricas de Santa Catarina
- **SAMAE**: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

#### 3.1.3 CONSIDERAÇÕES

A EXECUTORA deverá ter a respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução junto ao CREA-SC para a obra em questão, designando também um profissional para acompanhamento dos trabalhos e contatos com a FISCALIZAÇÃO.

A EXECUTORA deverá submeter-se à FISCALIZAÇÃO bem como ao Projeto de Pavimentação.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados pela FISCALIZAÇÃO, dos Projetos e das



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

#### Especificações de Serviços.

Embora as medições, amostragem e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará ao exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em relação ao projeto e às especificações de serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A EXECUTORA será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços.

A EXECUTORA deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato.

Todo o pessoal da EXECUTORA e ou das empresas subcontratadas deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer encarregado, operário ou empregado da EXECUTORA, ou de qualquer subcontratante que na opinião da FISCALIZAÇÃO, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela EXECUTORA.

A EXECUTORA deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos. A FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Todos os materiais utilizados deverão estar de acordo com as Especificações. Caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, poderá solicitar da EXECUTORA a apresentação de informações por escrito dos locais de origem dos materiais, acompanhados quando necessário, dos ensaios de laboratório.

A EXECUTORA deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados está em conformidade com as Especificações. Os ensaios e verificação a seu cargo serão executados pelo laboratório designado pela EXECUTORA ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pela FISCALIZAÇÃO.

#### **3.1.4 SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA**

A EXECUTORA deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego. Nos locais onde os projetos exigirem que qualquer base, revestimento ou pavimento sejam construídos, deverão ser feitos numa faixa de cada vez e a faixa que não estiver sendo utilizada pelas obras deverá ser aberta ao tráfego público, sob controle e direção única, alternadamente visando tão somente facilitar o tráfego.

Se a EXECUTORA julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com outras vias, etc.

Quando a FISCALIZAÇÃO exigir, a EXECUTORA deverá fornecer sinalizadores, a fim de possibilitar passagem do tráfego, sob os controles de direção única. Essa exigência também não gerará nenhum tipo de remuneração extra.

Só será permitida a circulação de qualquer equipamento carregado durante o tempo de realização das obras, com no máximo 25 toneladas brutas. Passagens isoladas de equipamentos com peso superior ao permitido, só serão autorizadas com a prévia anuência da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos pela e as expensas da EXECUTORA.

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodo às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

A EXECUTORA deverá prontamente instalar e manter as barreiras necessárias, sinais vermelhos, sinais de alerta e perigo, sinalização de desvios e outros, em número suficiente, bem como tomar todas as demais precauções necessárias para a proteção do seu trabalho e segurança do público. Toda sinalização deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente e o seu pagamento não será feito diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

A EXECUTORA será responsável pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

transmissão de energia elétrica, telefones, redes de água, TV a cabo e outros serviços, ao longo ou adjacentes ao trecho em serviços ou obras. O ônus será exclusivo da EXECUTORA.

### **3.1.5 RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS**

A FISCALIZAÇÃO deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos Projetos e Especificações e cumprimento satisfatório das cláusulas do Contrato.

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento por escrito da FISCALIZAÇÃO ou sem a notificação por escrito da empresa EXECUTORA, apresentada com antecedência suficiente para que a FISCALIZAÇÃO tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mãos de obra empregadas são compatíveis com as Especificações de Projeto.

A inspeção dos serviços/obra não isentará a EXECUTORA de quaisquer das suas obrigações prescritas neste memorial.

Até que a FISCALIZAÇÃO não notifique por escrito sobre a aceitação e entrega final dos serviços/obras, a EXECUTORA será responsável, pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos que possam ser causados por qualquer tipo de ação proposital, cujos danos deverão ser reparados ou restaurados pela EXECUTORA, exceto os involuntários ou imprevisíveis, fora de controle humano.

A empresa EXECUTORA só poderá usar materiais previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e nem deverá executar qualquer serviço/obra antes que as cotas e alinhamentos tenham sido satisfatoriamente estabelecidos.

Os serviços/obras executados com materiais fora das Especificações/Normas/Projetos, deverão ser removidos, substituídos ou reparados, obedecendo às instruções e a maneira que a FISCALIZAÇÃO determinar, tudo por conta da EXECUTORA.

A EXECUTORA não deverá realizar qualquer serviço/obra de Remoção, Desvio ou Reconstrução de Serviços de Utilidade Pública, antes de consultar a FISCALIZAÇÃO, Companhias de Serviços Públicos, Autoridades e Proprietários, a fim de determinar a sua localização exata.

A EXECUTORA deverá notificar por escrito as entidades acima mencionadas, da natureza de qualquer serviço que possa afetar suas instalações, serviços ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não forem essenciais para prosseguimento dos serviços/obras como projetados, mas for feita por única conveniência da EXECUTORA, a mesma responderá por todos os custos incidentes no desvio ou substituição. Quando relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública for essencial para o prosseguimento dos serviços/obras como projetado, a PMG ou a Companhia de Serviços Públicos, responderá pelos custos decorrentes da substituição.

Antes do recebimento final dos serviços, a via urbana deverá ser limpa. Todas as Obras de Arte, valetas, dispositivos de drenagem superficial, deverão ser limpos e conservados de quaisquer depósitos resultantes do serviço até que a inspeção final tenha sido feita.

## **4. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **4.1. PLACA DE OBRA**

#### **4.1.1 OBJETIVO**

Identificar de maneira clara e objetiva as obras.

#### **4.1.2 MATERIAIS**

##### **SUPORTE**

- Chapas planas com material resistente as intempéries;
- Chapas metálicas galvanizadas, ou;
- Madeira compensada impermeabilizada.

#### **4.1.3 EXECUÇÃO**

Deverá ser confeccionados com as dimensões padrão do agente financiador.

A placa deverá apresentar superfície lisa, isto é, sem deformações, devidamente fixadas de tal maneira que não venha a se soltar do quadro de madeira.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

A madeira na qual a placa ficará fixada, deverá ser de 1ª qualidade (cambará, canela, angico, peroba), isento de nó.

**PINTURA**

– Tinta a óleo, ou Tinta esmalte.

**4.1.4 EXECUÇÃO**

As placas deverão satisfazer às especificações aprovadas, sendo de conformidade com desenho e dimensões que serão apresentadas pela PMG e do agente financiador que poderá ser obtido no “site”.

As placas deverão ser fixadas pela CONTRATADA em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, em local visível, preferencialmente no acesso principal, ou voltadas para a via que forneça melhor visualização das mesmas.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da FISCALIZAÇÃO.

**4.1.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Será medida pelas dimensões em metros quadrados (m²) das placas instaladas na obra.

**4.1.6 PAGAMENTO**

Será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução do fornecimento e instalação das placas de obra.

**4.2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

**4.2.1 OBJETIVO**

**MOBILIZAÇÃO**

Preparo e disponibilização no local da obra de todos os equipamentos, mão de obra, materiais e instalações necessárias para o início da obra.

No caso específico, a mobilização consiste em deslocamento de equipamentos de grande porte e mão de obra para realização dos serviços de drenagem e pavimentação.

**DESMOBILIZAÇÃO**

Compreende a desmontagem do Canteiro de Obras, que no caso, a retirada do local de todo o efetivo, dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada. É o sentido inverso da mobilização, com inclusão dos serviços de limpeza da área e das instalações.

**4.2.2 CRITÉRIO DE CONTROLE**

A CONTRATADA deverá proceder à mobilização de equipamentos, instalações e mão de obra em quantidade suficiente para a execução da obra nos prazos determinados e com a qualidade e segurança adequadas. Os equipamentos mobilizados deverão dispor de condições mecânicas, capacidade e número de unidades que permitam executar os serviços previstos, nos prazos previstos com segurança e qualidade requerida.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição de qualquer equipamento e instalação que não desempenhe em condições operacionais seguras, como também a inclusão de outros tipos de equipamentos para assegurar a qualidade e o prazo da obra, se as condições locais assim o exigirem.

**4.2.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

Os serviços serão medidos e pagos em duas partes:

1ª parte: 50% do valor global do item na 1ª medição;

2ª parte: 50% do valor restante do item após na última medição.

**4.3. BANHEIRO QUÍMICO**

**4.3.1 OBJETIVO**

Garantir aos usuários o direito de satisfazer as necessidades fisiológicas de forma segura, adequada, sem passar por constrangimentos ou constranger a terceiros. Resguardar a higiene pessoal mínima necessária como à degradação ao meio ambiente e saúde pública.

**4.3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTO**

Os banheiros químicos deverão ser construídos com polietileno de alta densidade, atendendo as dimensões indicadas (L=1,15m, Prof.=1,20m, h=2,32m) com capacidade de armazenamento de 120 litros, nos modelos disponíveis no mercado brasileiro, contando com vaso sanitário e grades de ventilação.

**4.3.3 INSTALAÇÃO**





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

A legislação que regulamenta o uso de sanitários químicos em obras é a NR-18 ([Norma Regulamentadora nº18](#)), do Ministério do Trabalho, determina a colocação de uma unidade para cada grupo de 20 funcionários, ou fração, com instalações independentes para homens e mulheres.

De acordo com a NR-18, os sanitários químicos devem ser colocados em locais de acesso fácil e seguro, sendo que os trabalhadores não devem se deslocar mais do que 150 m do posto de trabalho até o banheiro. Isso significa que empreendimentos com diversos andares devem contar com pelo menos uma unidade em cada pavimento, respeitando a distância máxima citada na regulamentação.

#### **4.3.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

Será medido e pago por cada equipamento efetivamente instalado dentro do período de medição de acordo com o preço unitário orçado na planilha.

### **5. DRENAGEM**

#### **5.1. SARJETA TRIANGULAR**

##### **5.1.1. DEFINIÇÃO**

A sarjeta ou sarjetão são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.

##### **5.1.2. MATERIAL**

O concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões devem atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3). O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:

- sarjetas e sarjetões moldados no local: fck 20 MPa;

##### **5.1.3. EXECUÇÃO**

Para o assentamento das sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

Para a execução das sarjetas, deverá ser precedida de uma marcação do seu traçado e respectivas cotas finais das bordas e fundo com ajuda da equipe de topografia.

Feito todas as demarcações necessárias, deverá proceder a escavação manual com a conformação definitiva através de um gabarito fabricado em madeira e linha de nylon, cujas dimensões finais deverá ser o que está previsto no projeto.

Após a escavação e compactação, deverão ser colocadas as guias de madeira no formato da sarjeta, espaçadas e fixadas no máximo de 3 em 3 metro, devidamente niveladas e alinhadas que servirão como referência durante a concretagem e regularização da superfície e será retirada logo após a conclusão final dos serviços com o concreto ainda na forma plástica a fim de, após a retirada das guias, permita o preenchimento dos espaços vazio com o mesmo material.

O concreto a ser utilizado poderá ser fabricado no local ou usinado quando o local oferecer condições para o tráfego do caminhão betoneira. A resistência mínima exigida é Fck 20 MPa, com brita 0.

Para a regularização da superfície, deverá tomar as guias como referência para passar a régua e em seguida toda a superfície deverá ser desempenada de tal forma que todo o trecho fique com as paredes lisas e uniformes.

##### **5.1.4. GEOMETRIA E ACABAMENTO**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

O controle da geometria deve ser executado através dos seguintes procedimentos:

- nivelamento do fundo da calha de 5 m em 5 m;
- nivelamento das bordas de 5 m em 5 m;
- medidas da largura de 5 m e 5 m;
- alinhamento de 5 m e 5 m em trechos retos;

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

#### **5.1.5. ACEITAÇÃO**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

#### **5.1.6. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A sarjeta e sarjetão são medidos em metros lineares (m) efetivamente executados.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

### **6. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA**

#### **6.1. ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL.**

##### **6.1.1. OBJETIVO**

Fixar as condições exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados para a implantação da plataforma, em conformidade com o projeto.

##### **6.1.2. REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-ES 278/97 - Serviços preliminares
- DNER-ISA 07 - Instruções de Serviço Ambiental
- Manual de Implantação Básica - DNER, 1996

##### **6.1.3. DEFINIÇÃO**

Escavação e carga de material se consiste nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- a) escavação e carga do material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- b) escavação e carga de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- c) escavação e carga de material de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- d) escavação e carga de material de degrau em terrenos de fundação fortemente inclinados;
- e) escavação e carga de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;
- f) escavação e carga de materiais de área de empréstimos;
- g) escavação com equipamento convencional de terraplenagem, destinados à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado, os assim chamados corta rios.

##### **6.1.4. MATERIAL**

Os materiais ocorrentes nos cortes devem ser classificados em conformidade com as seguintes definições:

- **Material de 1ª categoria** - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 mm, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

- **Material de 2ª categoria** - Compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado, incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

- **Material de 3ª categoria** - Compreende os de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento se processem com o emprego contínuo de explosivos.

- **Solo mole ou Material brejoso** - Compreendem os solos que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Sua escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento. Esta classificação abrange solos localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de umidade elevado.

Procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

O material escavado deverá obedecer rigorosamente os critérios normativos quanto à sua classificação para que o mesmo possa ou não ser reaproveitado em substituições em áreas de solos inservíveis.

As áreas identificadas como solos inservíveis (borrachões) deverão ser escavados até a profundidade necessária e substituídos por materiais de 1ª e 2ª categoria devidamente compactados a 95% PN.

Os serviços de remoção serão medidos em metros cúbicos x distância média de transporte em quilômetros (DMT). Considerando o tipo de solo escavado, com a aplicação das seguintes taxas de empolamento segundo tabela da EMOP (Empresa de Obras Públicas – RJ):  
<http://www.riocusto.com.br/default.asp?pagina=downloads&menu=342&menusecao=Default>

**Empolamento e Fator de Conversão dos Volumes de Terra**

Fonte: Manual da Caterpillar

Material	kg/m³ no corte (estado natural)	% de empolamento	Fator de conversão	kg/m³ de mat. em estado solto
argila seca	1.620	40	0,72	1.170
argila molhada	2.100	40	0,72	1.500
carvão antracito	1.560	35	0,74	1.140
carvão betuminoso	1.350	35	0,74	990
terra seca	1.020	15 a 35	0,87 a 0,74	750
terra molhada	2.100	25	0,80	1.680
pedregulho seco	1.470	10 a 15	0,87 a 0,74	750
pedregulho molhado	2.340	10 a 15	0,91 a 0,87	2.130
gesso	2.580	30	0,77	1.980
minério de ferro	2.760	18	0,85	2.340
pedra calcárea	2.640	65	0,60	1.590
areia seca	1.320	10	0,91	1.140
areia molhada	1.470 a 2.340	10 a 15	0,91 a 0,87	1.290 a 2.130
pedra arenosa	2.400	65	0,60	1.440
piçarra	2.640	65	0,60	1.590
escória de minério	1.740	65	0,60	1.050
escória de fundição	1.560	65	0,60	930
pórfiro (mármore)	3.000	50	0,66	1.980



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Desta forma, serão considerados para os seguinte materiais a taxa de empolamento:

Areia molhada.....	12%
Terra seca.....	20%
Terra molhada.....	25%
Brita 1 e 2.....	5%
Rachão.....	20%
Pedra detonada.....	20%

A medição considera o volume extraído, medido no corte. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- Os serviços serão medidos no corte ou aterro em m<sup>3</sup> executados.

#### **6.1.5. EQUIPAMENTO**

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A escavação do corte será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:

a) escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina, escavo-transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica, tratores para operação de push;

b) escavação em materiais de 2ª categoria: tratores de esteiras equipados com ripper, escarificador pesado, motoniveladora, escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulica; compressores e perfuratrizes;

c) escavação em materiais de 3ª categoria: compressores de ar, perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores equipados com lâmina, escavadores conjugados com transportadores; caminhões basculantes e pás carregadeiras;

d) escavação solos brejosos, inclusive execução de corta-rios com emprego de escavadeiras de arraste, dragline, complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

#### **6.1.6. EXECUÇÃO**

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO para sua oportuna utilização.

Em situações em que o nível de água situe-se acima da cota do greide de terraplenagem, os taludes apresentem teor de umidade elevado, é necessário que se execute a drenagem adequada, com a instalação de um sistema de drenos profundos ou drenos sub-horizontais. A quantidade, posicionamento, diâmetro e comprimentos destes drenos devem ser executados de acordo com o projeto.

Imediatamente após a conclusão da execução dos drenos, deve ser iniciada a execução do aterro de proteção de taludes de corte, utilizando-se solo superficial, argilo-arenoso, areno-



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

argiloso laterizado ou aqueles indicados no projeto. Sempre que possível os materiais para proteção devem ser provenientes de cortes vizinhos ou de áreas de empréstimos indicados em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2%, possuírem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60 cm no mínimo, ou a definida pela FISCALIZAÇÃO, nos casos não previstos em projeto.

As espessuras e as características dos materiais constituintes das camadas de aterro devem estar em conformidade com a especificação, aterro e com as determinações de projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada. Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução. O talude deve apresentar a superfície desempenada, obtida pelos equipamentos de escavação.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo a fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

Os taludes em que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Nas áreas de transição de aterros para corte, deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte, na extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m da camada final de aterro.

Quando as escavações necessitarem da utilização de explosivos, para desmonte de material de 3ª categoria, a utilização de explosivos deve ser executada de acordo com projeto específico para cada caso.

As escavações em locais que apresentarem material rochoso devem atender as seguintes exigências:

- a) quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, mas apresentar saliências provenientes da retirada de blocos rochosos, as depressões devem ser preenchidas com material britado, tomando-se o cuidado de drenar essas depressões;
- b) não devem ser admitidos saliências superiores a 0,10 m, nem depressões superiores a 0,30 m em relação ao plano definido pela superfície de corte;
- c) não é permitida a existência de blocos de rocha em taludes que coloque a segurança dos usuários em risco.

Durante a execução dos cortes deve ser implantados, simultaneamente, os dispositivos de drenagem superficial, drenos sub-horizontais e elementos de proteção de talude, indicadas no projeto.

Não devem ser permitidos materiais soltos provenientes de limpeza ou escavação nas proximidades das linhas de off-set's dos cortes.

Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condição que assegurem drenagem eficiente.

Durante a execução, a CONTRATADA é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao CONTRATANTE.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA.

*Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras.*

– Retirada de camadas de má qualidade (borrachões – solo com CBR  $\leq$  8%) visando preparo da fundação dos aterros, de acordo com indicações do projeto.

Estes materiais transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

– O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada, ou da rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

- Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, serão depositados em local previamente escolhido para sua oportuna utilização.
- Atendido o projeto e, sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras, poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, constituindo alargamentos de plataforma, com suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio.
- As massas excedentes, que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior, serão objetos de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da via, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

#### **6.1.7. INSPEÇÃO**

##### **CONTROLE DA EXECUÇÃO**

Geométrico

- a) levantamentos topográficos apontarão se a altura e largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto;
- b) os taludes dos cortes deverão apresentar, após operação de terraplanagem, a inclinação indicada no projeto.

##### **VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE**

O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

- a) variação de altura máxima, para o eixo e bordos:
  - cortes em solo: 0,05m;
- b) variação máxima de largura de + 0,20m para cada semiplataforma, não se admitindo variação para menos.

##### **ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

#### **6.1.8. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição considera o volume extraído, medido no corte. Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- Os serviços serão medidos no corte ou aterro em metros cúbicos (m<sup>3</sup>) executados.
- Os serviços de transportes serão medidos em metros cúbicos x DMT (distância média de transporte), equivalente ao volume transportado até o local de bota fora ou previsto para aterro.

#### **6.1.9. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

Será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução dos cortes.

### **7. PAVIMENTAÇÃO**

#### **7.1. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO.**

##### **7.1.1. OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização e compactação do subleito a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

##### **7.1.2. REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-ES 279/97 - Caminhos de serviço
- DNER-ES 281/97 - Empréstimos
- DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do Índice de Suporte califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

do "Speedy"

- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
- DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool
- DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia
- DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa espec. aparente do solo "in situ", com o emprego do balão de borracha
- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito
- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-PRO 277/97- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

#### 7.1.3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

– **Regularização e compactação** - operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

#### 7.1.4. MATERIAL

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as seguintes características:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76mm (3 polegadas);
- Índice Suporte Califórnia ISC conforme indicações do projeto e Expansão = 1% quando determinados através dos ensaios:
  - Ensaio de Compactação DNER-ME 129 (Método A);
  - Ensaio de Índice Suporte Califórnia DNER-ME 049 com a energia do ensaio de compactação.

#### 7.1.5. EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização e compactação:

- Motoniveladora pesada com escarificador.
- Carro tanque distribuidor de água.
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático.
- Grade de discos.
- Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

#### 7.1.6. EXECUÇÃO

Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da via serão removidos.

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

#### 7.1.7. MANEJO AMBIENTAL

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução da regularização do subleito são:

#### NA EXPLORAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Atendimento às recomendações preconizadas na Especificação DNER-ES 281/97 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da Especificação DNER-ES 279/97



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

#### NA EXECUÇÃO

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na 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 cursos d'água.

#### 7.1.8. INSPEÇÃO

##### CONTROLE DO MATERIAL

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

– Realizar ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra para cada 300 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

– Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método A) com material coletado na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

– Ensaios de índice suporte Califórnia - ISC e expansão, pelo método DNER-ME 049 com energia de compactação para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 1000 m de extensão, no caso de emprego de materiais homogêneos.

– O número de ensaios ou determinações, será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo executante, conforme a tabela seguinte:

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

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000m<sup>2</sup>) é de 5.

##### CONTROLE DA EXECUÇÃO

Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100m de pista a ser compactada em locais escolhidos aleatoriamente. (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de  $\pm 2\%$  em torno da umidade ótima.

Ensaio de massa específica aparente seca "**in situ**" em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídas regularmente ao longo do segmento, pelo método DNER-ME 092, DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com volumes de no máximo 1250 m<sup>3</sup> de material, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

Os cálculos de grau de compactação GC 100% serão 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.

O número de ensaios para verificação do Grau de Compactação - GC 100%, será definido em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo Executante.

##### VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

##### CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á a relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

c)  $\pm 3$  cm em relação às cotas do greide do projeto.

#### **ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

O valor do IG, calculado a partir dos ensaios de caracterização do material, deverá sempre apresentar o resultado  $IG \geq IG$  do subleito do projeto.

A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 1%.

Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC e grau de compactação - GC 100%, adotando-se o seguinte procedimento:

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s \geq \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

sendo: □

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

onde:

$X_i$  valores individuais

$\bar{X}$  média da amostra

$s$  desvio padrão

$k$  coeficiente tabelado em função do número de determinações

$n$  número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

#### **7.1.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de regularização e compactação do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

#### **7.1.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

Será pago após a medição do serviço executado. O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução da regularização e compactação do subleito.

### **7.2. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE**

#### **7.2.1. OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de base estabilizada granulometricamente.

#### **7.2.2. REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-ME 035/94 - Agregados- determinação da abrasão "**Los Angeles**"
- DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia
- DNER-ME 049/94 - Solos - determinação do índice de suporte califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "**Speedy**"
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade
- DNER-ME 088/94 - Solos - determinação da umidade pelo método expedito do álcool
- DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "**in situ**",



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

- com o emprego do frasco de areia
- DNER-ME 036/94 - Solo - determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do balão de borracha
  - DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referencia e método expedito
  - DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas
  - DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
  - DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
  - Manual de Pavimentação - DNER, 1996

### 7.2.3. DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

- **Base estabilizada granulometricamente** - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

### 7.2.4. MATERIAL

Os materiais constituintes são mistura de materiais britados ou produtos provenientes de britagem.

Os materiais destinados à confecção da base devem apresentar as seguintes características:

- a ) Quando submetidos aos ensaios :
- DNER-ME 080
  - DNER-ME 122
  - DNER-ME 082
  - DNER-ME 054

Deverão possuir composição granulométrica satisfazendo uma das faixas do quadro abaixo de acordo com o nº N de tráfego do DNER.

Tipos de peneiras	Para $N > 5 \times 10^6$				Para $N < 5 \times 10^6$		Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	$\pm 7$
1"	-	75-90	100	100	100	100	$\pm 7$
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	$\pm 7$
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	$\pm 5$
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	$\pm 5$
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	$\pm 2$
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	$\pm 2$

- A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.

- A porcentagem do material que passa na peneira nº200 não deve exceder 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº40.

b ) Quando submetido aos ensaios:

- DNER-ME 129 (Método B ou C)
- DNER-ME 049
- O Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B. Para vias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de  $N = 5 \times 10^6$ , o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.
- O agregado retido na peneira nº 10, deverá ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNER-ME 035), não deverão apresentar desgaste superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de em utilização anterior terem apresentado desempenho satisfatório.



#### **7.2.5. EQUIPAMENTO**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução de Base granular:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Pulvimisturador, e;
- Central de mistura.

#### **7.2.6. EXECUÇÃO**

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados na pista ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base será 10 cm, após a compactação.

#### **7.2.7. MANEJO AMBIENTAL**

Observar os seguintes cuidados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução da camada de base estabilizada granulometricamente:

##### *NA EXPLORAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS*

Atender às recomendações preconizadas na DNER-ES 281/97 e DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

Adotar os seguintes cuidados na exploração das ocorrências de materiais:

- Apresentar a licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia da licença junto ao Livro de Ocorrências da obra, caso o fornecimento seja próprio.
- Exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como, sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso a brita seja fornecida por terceiros.

##### *NA EXECUÇÃO*

Os cuidados para a preservação ambiental referem-se à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos.

Proibir o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na 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 cursos d'água.

#### **7.2.8. INSPEÇÃO**

##### *CONTROLE DO MATERIAL*

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054, DNER-ME 080, DNER-ME 082, DNER-ME 122, em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por jornada diária de 8 horas de horas de trabalho.

- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (método B ou C) com materiais coletados na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300m de extensão, ou por jornada diária de 8 horas de trabalho.

- No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto deverá ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais em condições reais de trabalho no campo.

- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra por camada para cada 300m de pista, ou por camada por jornada diária de 8 horas de trabalho.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

– O número de ensaios e determinações de controle do material, será definido pelo Executante em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme a tabela seguinte:

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

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000m<sup>2</sup>) é de 5.

#### CONTROLE DA EXECUÇÃO

Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação por camada, para cada 100m de pista a ser compactado em locais escolhidos aleatoriamente. (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088). As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de  $\pm 2\%$  em torno da umidade ótima.

Ensaio de massa específica aparente seca "*in situ*" em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, para cada 100m de extensão, pelo método DNER-ME 092, DNER-ME 036. Para pistas de extensão limitada, com no máximo 4000m<sup>2</sup> de material, deverão ser feitas pelo menos 5 determinações para o cálculo do grau de compactação - GC.

Os cálculos do grau de compactação,  $GC > 100\%$ , serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtidas no laboratório e da massa específica aparente "*in situ*" obtida no campo.

O número de determinações do Grau de Compactação - GC - será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante.

#### VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

##### CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base, proceder a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- $\pm 10\text{cm}$ , quanto à largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$ , quanto a espessura do projeto da camada.

#### ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os valores dos ensaios de limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia deverão estar de acordo com esta Especificação.

A expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 0,5%.

Serão controlados estatisticamente os valores máximos e mínimos da granulometria da mistura, adotando-se o seguinte procedimento:

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} + k.s > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s \geq \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} + k.s \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

sendo:

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

onde:

$X_i$  valores individuais

$\bar{X}$



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

média da amostra

$s$  desvio padrão

$k$  coeficiente tabelado em função do número de determinações

$n$  número de determinações

Será controlado estatisticamente o valor mínimo do ISC e do Grau de Compactação - GC - adotando-se o seguinte procedimento:

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s = \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

#### **7.2.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços aceitos, serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

– A base será medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto, incluindo mão de obra, materiais, equipamentos e encargos, além das operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento na pista.

– No cálculo dos valores dos volumes serão consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico.

#### **7.2.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

O pagamento da camada será feito pelo preço unitário proposto, por metro cúbico (m³) compactado.

Este preço incluirá a totalidade dos trabalhos e materiais: fornecimento do material, carga, transporte, descarga, espalhamento, umedecimento, aeração, compactação e acabamento, além da mão-de-obra, despesas e encargos indiretos, ferramentas, equipamentos e eventuais, necessários à execução.

### **7.3. IMPRIMAÇÃO**

#### **7.3.1. OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática empregada na aplicação uniforme de material betuminoso sobre base granular concluída, a fim de conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

#### **7.3.2. REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-EM 363/97 - Asfalto diluído tipo cura média
- DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNER-ME 012/94 - Asfalto diluído - destilação
- DNER-ME 148/9 - Mistura betuminosa - determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland)
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- ABNT P-MB- 826 - Determinação da viscosidade cinemática
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

#### **7.3.3. DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

– **Imprimação** - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer,



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

#### **7.3.4. MATERIAL**

O ligante betuminoso empregado na imprimação será do seguinte tipo:

a) asfalto diluído CM-30;

A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

#### **7.3.5. EQUIPAMENTO**

Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

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

Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

#### **7.3.6. EXECUÇÃO**

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

Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento é:

a) para asfaltos diluídos 20 a 60 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004);

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

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante betuminoso situe-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas.

Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida.

#### **7.3.7. MANEJO AMBIENTAL**

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da imprimação envolvem o estoque e aplicação de ligante betuminoso. Deve-se adotar os cuidados seguintes:

- Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d'água.
- Impedir o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas lindeiras adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de 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 da construção.





### 7.3.8. INSPEÇÃO

#### CONTROLE DO MATERIAL

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

a) asfaltos diluídos:

- 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 100t;
- 01 ensaio do ponto de fulgor (DNER-ME 148).

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

#### CONTROLE DA EXECUÇÃO

##### TEMPERATURA

A temperatura do ligante betuminoso deve 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.

##### TAXA DE APLICAÇÃO (T)

O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante betuminoso utilizado no cálculo da taxa de aplicação (T).

Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000 m<sup>2</sup>, deverão ser feitas 5 determinações no mínimo para controle. Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4000 m<sup>2</sup> e inferior a 20000 m<sup>2</sup>, será definido pelo Executante o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

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

O número mínimo de ensaios ou determinações por segmento e por camada (área inferior a 4000 m<sup>2</sup>) é de 5.

#### ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

##### MATERIAL

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações.

##### 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.

##### TAXA DE APLICAÇÃO (T)

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

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s > \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

sendo:

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



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

onde:

$X_i$  valores individuais

$\bar{X}$  média da amostra

$s$  desvio padrão

$k$  coeficiente tabelado em função do número de determinações

$n$  número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.  
Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento.

#### **7.3.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- A imprimação será medida através da área efetivamente executada em metros quadrados, incluídas todas as operações e encargos necessários a execução da imprimação abrangendo armazenamento, perdas e transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista.

#### **7.3.10. PAGAMENTO**

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço unitário contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, despesas e encargos indiretos necessários a completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.

### **7.4. PINTURA DE LIGAÇÃO**

#### **7.4.1. OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática adotada na execução da aplicação de película do ligante betuminoso sobre uma superfície subjacente, base ou pavimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso.

#### **7.4.2. REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-EM 369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas
- DNER-ME 002/94 - Emulsão asfáltica - carga da partícula
- DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNER-ME 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração
- DNER-ME 006/94 - Emulsão asfáltica - determinação da sedimentação
- DNER-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- ABNT NBR-6568/71 - Emulsões asfálticas - resíduo por evaporação
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços

#### **7.4.3. DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

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

#### **7.4.4. MATERIAL**

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

- a) emulsão asfáltica, tipo RR-2C;

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





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

#### **7.4.5. EQUIPAMENTO**

Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

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

Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, estar em locais de fácil observação e, ainda, possuir aspersor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

#### **7.4.6. EXECUÇÃO**

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

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004).

A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" do ligante betuminoso diluído com água é de 0,2 l/m<sup>2</sup>.

A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível.

Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se 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 quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

#### **7.4.7. 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, adota os cuidados seguintes:

- Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d'água.
- Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.
- A desmobilização desta atividade inclui remover os depósitos de ligante e a limpeza do canteiro de obras, e, conseqüente recomposição da área afetada pelas atividades de construção.

#### **7.4.8. INSPEÇÃO**

##### **CONTROLE DO MATERIAL**

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



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura para cada 100t

- 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).

### CONTROLE DA EXECUÇÃO

#### TEMPERATURA

A temperatura do ligante betuminoso deve 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.

#### TAXA DE APLICAÇÃO (T)

O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante utilizado no cálculo da taxa de aplicação (T).

Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000m<sup>2</sup>, deverão ser feitas 5 determinações para o controle.

Nos demais casos, para segmentos com áreas superior a 4.000m<sup>2</sup> e inferior a 20.000m<sup>2</sup>, o número de determinações serão definidos em função do risco a ser assumido pelo Executante, de rejeição de um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

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

### ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

#### MATERIAL

Os resultados de todos os ensaios deverão atender as especificações.

#### 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.

#### TAXA DE APLICAÇÃO (T)

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

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s > \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

sendo:

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

onde:

$X_i$  valores individuais

$\bar{X}$  média da amostra

$s$  desvio padrão

$k$  coeficiente tabelado em função do número de determinações



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

$n$  número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

#### **7.4.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

– A pintura de ligação será medida através da área executada em metros quadrados.

Nesta estando incluídas todas as operações de encargos necessários a execução da pintura de ligação abrangendo armazenamento, perdas e transportes de ligante betuminoso dos tanques de estocagem à pista.

#### **7.4.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço unitário contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, despesas e encargos indiretos necessários a completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.

### **7.5. CONCRETO BETUMINOSO – FAIXA “C”**

#### **7.5.1. OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática a ser empregada na fabricação e execução de misturas betuminosas para a construção de camadas do pavimento de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

#### **7.5.2. REFERÊNCIAS**

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-EM 141/84 - Cimentos asfálticos de petróleo
- DNER-ME 204/95 - Cimentos asfálticos de petróleo
- DNER-ME 003/94 - Materiais betuminosos - determinação da penetração
- DNER-ME 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNER-ME 035/94 - Agregados - determinação da abrasão "Los Angeles"
- DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume
- DNER-ME 043/64 - Ensaio **Marshall** para misturas betuminosas
- DNER-ME 054/94 - Equivalente de areia
- DNER-ME 078/94 - Agregado graúdo - adesividade a ligante betuminoso
- DNER-ME 079/94 - Agregado - adesividade a ligante betuminoso
- DNER-ME 083/94 - Agregados - análise granulométrica
- DNER-ME 086/94 - Agregado - determinação do índice de forma
- DNER-ME 089/94 - Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou magnésio
- DNER-ME 148/94 - Material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e combustão
- DNER-ME 151/94 - Asfaltos - determinação da viscosidade cinemática
- DNER-PRO 164/94 – Calibr Controle de Sistema de Irregularidade de Superfície do Pavimento (Sistema Integradores - IPR/USP - **Maysmeter**)
- DNER/PRO 182/94 - Medição da irregularidade de superfície do pavimento com (Sistema Integradores - IPR/USP - **Maysmeter**)
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- ABNT MB-827/73 - Determinação da viscosidade absoluta
- ABNT NBR-6560 - Materiais betuminosos - determinação de ponto de amolecimento
- MET. HD 15/87 e HD 36/87 - **British Standard** - determinação da VDR - resistência á derrapagem pelo pêndulo britânico
- MET. LCPC-RG-2-1971 - Determinação da rugosidade superficial pela altura da areia
- Manual de Pavimentação - DNER, 1996

#### **7.5.3. DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

- **Concreto betuminoso** - mistura executada em usina apropriada, com características



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhada e comprimida à quente.

#### **7.5.4. MATERIAL**

Os materiais constituintes de concreto betuminoso são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante betuminoso, os quais devem satisfazer estas Especificações, item 2 - Referências, e as especificações aprovadas pelo DNER.

##### **LIGANTE BETUMINOSO**

Podem ser empregados os seguintes ligantes betuminosos:

- a) cimento asfáltico de petróleo, CAP-50/70, (classificação por penetração).

##### **AGREGADO GRAÚDO**

O agregado graúdo pode ser pedra, escória, seixo rolado, ou outro material indicado nas Especificações Complementares. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila, e substâncias nocivas e apresentar as características seguintes:

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035); admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior;
- b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89);

##### **AGREGADO MIÚDO**

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55%. (DNER-ME 054).

##### **MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILER)**

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc., e que atendam a seguinte granulometria (DNER-ME 083):

Peneira	% mínima,passando
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 200	65

Quando da aplicação deverá estar seco e isento de grumos.

##### **MELHORADOR DE ADESIVIDADE**

Não havendo boa adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados (DNER-ME 078, DNER-ME 079), poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

##### **COMPOSIÇÃO DA MISTURA**

A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

Peneira de malha quadrada		% passando, em peso das faixas			
Discriminação	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias fixas de projeto
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-	7%
1"	25,4	75-100	95-100	-	7%



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

3/4"	19,1	60-90	80-100	100	7%
1/2"	12,7	-	-	85-100	7%
3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100	7%
Nº4	4,8	25-50	28-60	50-85	5%
Nº10	2,0	20-40	20-45	30-75	5%
Nº40	0,42	10-30	10-32	15-40	5%
Nº80	0,18	5-20	8-20	8-30	2%
Nº200	0,074	1-8	3-8	5-10	2%
Betume solúvel no CS2 (+) %	4,0 - 7,0		4,5 - 7,5	4,5 - 9,0	0,3%
	Camada de ligação		Camada de ligação e rolamento	Camadas de rolamento	

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

Na escolha da curva granulométrica, para camada de rolamento, deverá ser considerada a segurança do usuário,

As porcentagens de betume se referem a mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

a) deverá ser adotado o Ensaio **Marshall** (DNER-ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Discriminação	Camada de rolamento	Camada de ligação (Binder)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	75-82	65-72
Estabilidade, mínima	350 kgf (75 golpes)	350 kgf (75 golpes)
Fluência	250 kgf (50 golpes)	250 kgf (50 golpes)
	2,0 - 4,5	2,0 - 4,5

b) as Especificações Complementares fixarão a energia de compactação;

c) as misturas devem atender as especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela linha inclinada do seguinte ábaco:

#### **7.5.5. EQUIPAMENTO**

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo com esta especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

##### **DEPÓSITO PARA LIGANTE BETUMINOSO**

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Especificação. Estes dispositivos também deverão evitar qualquer superaquecimento localizado. Deverá ser instalado um sistema de recirculação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

##### **DEPÓSITO PARA AGREGADOS**

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

##### **USINA PARA MISTURAS BETUMINOSAS**

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão  $\pm 1$  °C), deverá ser fixado no dosador de



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturador. A usina deverá ser equipada além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Poderá, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de filer sistema de descarga da mistura betuminosa com comporta, ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica (precisão de  $\pm 5\%$ ) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

#### *CAMINHÕES PARA TRANSPORTE DA MISTURA*

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

#### *EQUIPAMENTO PARA ESPALHAMENTO*

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizas, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

#### *EQUIPAMENTO PARA A COMPRESSÃO*

O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de  $2,5\text{kgf/cm}^2$  a  $8,4\text{kgf/cm}^2$  (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade.

#### **7.5.6. EXECUÇÃO**

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150

segundos, "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a  $107^\circ\text{C}$  e nem exceder a  $177^\circ\text{C}$ .

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade "**Engler**" (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 a 30. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a  $106^\circ\text{C}$ .

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de  $10^\circ\text{C}$  a  $15^\circ\text{C}$ , acima da temperatura do ligante betuminoso.

#### *PRODUÇÃO DO CONCRETO BETUMINOSO*

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

#### *TRANSPORTE DO CONCRETO BETUMINOSO*

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina até o ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados.





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### ***DISTRIBUIÇÃO E COMPRESSÃO DA MISTURA***

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável para a compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade, "**Saybolt-Furol**" (DNERME 004), de  $140 \pm 15$  segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, "**Engler**" (ASTM-D 1665), de  $40 \pm 5$ , para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

#### ***ABERTURA AO TRÁFEGO***

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

#### **7.5.7. MANEJO AMBIENTAL**

Para execução de revestimento betuminoso do tipo concreto betuminoso usinado a quente são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados, o estoque e operação da usina.

#### ***AGREGADOS***

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- A brita e a areia somente serão aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.
- Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.
- 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.
- Impedir queimadas como forma de desmatamento.
- Seguir as recomendações constantes da DNER-ES 279/97 para os Caminhos de Serviço.
- 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 d'água.
- Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

**LIGANTES BETUMINOSOS**

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada e em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e à limpeza de canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- transporte e estocagem de filler;
- transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

**AGENTES E FONTES POLUIDORAS**

<b>AGENTE POLUIDOR</b>	<b>FONTES POLUIDORAS</b>
I. Emissão de Partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de Cimento Asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.
OBS.: Emissões Fugitivas	São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

**QUANTO À INSTALAÇÃO**

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal, que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

Atribuir à Executante responsabilidade pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como, manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

**OPERAÇÃO**

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação vigente.

Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, resultados de medições em chaminés, que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Dotar os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

Enclausurar a correia transportadora de agregados frios.

Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para que sejam evitadas emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

Dotar o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem à seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e os estabelecimentos de barreiras vegetais no local, sempre que possível.

#### **7.5.8. INSPEÇÃO**

##### **CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL**

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e satisfazer as especificações em vigor.

##### **LIGANTE BETUMINOSO**

O controle de qualidade do ligante betuminoso constará do seguinte:

a) para cimento asfálticos:

- 01 ensaio de viscosidade absoluta a 60 °C (ABNT MB-827) quando o asfalto for classificado por viscosidade ou 01 ensaio de penetração a 25° (DNER-ME 003) quando o asfalto for especificado por penetração para todo carregamento que chegar a obra;
- 01 ensaio de ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar a obra (DNER-ME 148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e ABNT NBR 6560;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004) para todo carregamento que chegar à obra
- 01 ensaio de viscosidade "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

b) Para alcatrão:

- 01 ensaio de flutuação, para todo carregamento que chegar à obra (ASTM D 139);
- 01 ensaio de destilação, para cada 500t (ASTM-D 139);
- 01 ensaio de viscosidade "**Engler**" (ASTM-D 1665) para o estabelecimento da curva temperatura viscosidade, para cada 100t.

##### **AGREGADOS**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material (DNER-ME 035);
- 01 ensaio de índice de fôrma, para cada 900m<sup>3</sup> (DNER-ME 086);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

##### **CONTROLE DA EXECUÇÃO**

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



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

**CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA**

Devem ser efetuadas extrações de betume, de amostras coletadas na saída do misturador (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo,  $\pm 0,3\%$ , da fixada no projeto.

**CONTROLE DA GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS**

Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias, especificadas no projeto.

**CONTROLE DE TEMPERATURA**

Serão efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) do agregado, no silo quente da usina;
- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura, no momento, da saída do misturador.

As temperaturas devem apresentar valores de 5 °C das temperaturas especificadas.

**CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS DA MISTURA**

Deverão ser realizados ensaios **Marshall** com três corpos-de-prova de cada mistura, por cada jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 043).

Os valores de estabilidade e da fluência deverão satisfazer ao especificado no item proposto. As amostras devem ser retiradas na saída do misturador.

O número das determinações ou ensaios de controle da usinagem do concreto betuminoso por jornada de trabalho será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme a tabela seguinte:

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

O número mínimo de determinações por jornada de 8 horas de trabalho é de 5 (cinco).

**ESPALHAMENTO E COMPRESSÃO NA PISTA**

**TEMPERATURA DE COMPRESSÃO**

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente, antes de iniciada a compressão.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de 5 °C.

**CONTROLE DO GRAU DE COMPRESSÃO**

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

Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicados no projeto e ou aprovados pela fiscalização.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos - GC inferiores a 97%.

O controle do grau de compressão poderá, também, ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparando-se com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local. As amostras para a moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação.

O número de determinações das temperaturas de compressão do grau de compactação - GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante.

**VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

**ESPESSURA DA CAMADA**

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admiti-se a variação de  $\pm 5\%$  em relação as espessuras de projeto.

**ALINHAMENTOS**

A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena. Os desvios verificados não deverão exceder  $\pm 5\text{cm}$ .

**ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE**

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

O acabamento da superfície deverá, ser verificado por "aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta" devidamente calibrado (DNERPRO 164 e DNER-PRO 182). Neste caso o acabamento ao Quociente de Irregularidade - QI deverá apresentar valor inferior a 35 contagens/km.

**CONDIÇÕES DE SEGURANÇA**

O revestimento acabado deverá apresentar VRD, Valor de Resistência a Derrapagem, superior a 55, medido com auxílio do Pêndulo Britânico SRT (Método HD 15/87 e HD 36/87 **British Standard**), ou outros similares.

O projeto da mistura deverá ser verificado experimentalmente através de trecho experimental como extensão da ordem de 100m.

Poderá, também, ser empregado outro processo para avaliação da resistência à derrapagem, quando indicado no projeto. Os ensaios de controle da execução serão realizados para cada 200m de pista, em locais escolhidos de maneira aleatória.

**ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

Para o controle da usinagem do concreto betuminoso, espalhamento e compressão na pista, deve-se analisar estatisticamente os resultados abaixo e verificar a condição seguinte (DNER-PRO 277/97):

**a ) Na Usina**

Para a quantidade de ligante na mistura, graduação da mistura de agregado, temperatura na saída do misturador e da fluência no ensaio Marshall em que é especificada uma faixa de valores mínimos e máximos deve ser verificado a condição seguinte:

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} - k.s > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s > \text{valor mínimo admitido}$  ou  $\bar{X} - k.s > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

sendo:

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

onde:

$X_i$  valores individuais

$\bar{X}$  média da amostra



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

$s$  desvio padrão

$k$  coeficiente tabelado em função do número de determinações

$n$  número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

Para os resultados do ensaio de estabilidade Marshal em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve-se verificar a condição seguinte:

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s > \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

b ) Na Pista

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

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s > \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

#### **7.5.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

– O concreto betuminoso será medido, em m<sup>3</sup> (metro cúbico) ou T (tonelada) através da mistura efetivamente aplicada na pista.

#### **7.5.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

O concreto betuminoso será pago após a medição do serviço executado, aos preços unitários propostos.

O preço unitário incluirá o fornecimento de todos os materiais, inclusive o melhorador de adesividade se necessário, o preparo, a carga, transporte, descarga, o espalhamento e a compressão da mistura, mão-de-obra, despesas e encargo indiretos, equipamentos e eventuais relativos a esse serviço, assim como o transporte de agregados, material betuminoso, material de enchimento e todos os ensaios tecnológicos ao controle de execução dos serviços.

### **7.6. MEIOS FIOS**

#### **7.6.1. OBJETIVO**

Estabelecer procedimentos a serem seguidos na execução de meios-fios.

#### **7.6.2. REFERÊNCIAS**

Para o entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNER-ES 330/97 - Concretos e argamassas
- DNER-ES 333/97 - Formas
- ABNT NBR-12654/92 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
- ABNT NBR-12655/96 - Preparo, controle e recebimento do concreto
- Manual de Drenagem de Rodovias - DNER, 1989
- DNER-PRO 277/97- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços

#### **7.6.3. DEFINIÇÕES**

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as definições seguintes:

- **Meios-fios** - limitadores físicos da plataforma da via, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causado pelo



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrente da declividade transversal, tendem a verter sobre o talude dos aterros. Desta forma os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para pontos previamente escolhidos para lançamento.

#### **7.6.4. MATERIAL**

##### **CONCRETO DE CIMENTO**

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento, deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) min., aos 28 dias de 15 MPa.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas Normas ABNT NBR-6118 e ABNT NBR-7187, além de atender o que dispõem a Norma DNER-ES 330/97.

#### **7.6.5. EQUIPAMENTO**

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;

#### **7.6.6. EXECUÇÃO**

##### **MEIOS-FIOS PRÉ-MOLDADOS**

Este processo executivo refere-se ao emprego de meios-fios pré-moldados de concreto de cimento "Portland", envolvendo as seguintes etapas construtivas.

Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado.

Rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3.

Os meios-fios deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração.

Para utilização como limitadores das caixas de rolamentos, as peças deverão ter as seguintes dimensões:

Na seção transversal: largura superior=10cm, largura inferior 12 cm, altura da face externa (lado do passeio)= 30cm, altura da face interna (lado da caixa de rolamento)= 15+15 cm e comprimento máximo 1m, devendo esta última dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

Para utilização como limitadores de canteiro no passeio, as peças deverão ter as seguintes dimensões:

Na seção transversal: largura superior=8cm, largura inferior 10 cm, altura da face externa (lado do passeio)= 30cm, altura da face interna e 15+15 cm, altura da face externa e comprimento máximo 1m, devendo esta última dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

##### **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impacto laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, em forma de "bolas", espaçadas de 1 m ou com material reaproveitado da escavação (terraplenagem ou abertura das valas de drenagem pluvial).

Em qualquer dos casos o processo alternativo, eventualmente utilizado, será adequado às particularidades de cada obra.

#### **7.6.7. MANEJO AMBIENTAL**

Durante a execução dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente de escavação, ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando-se o entupimento, cuidando-se ainda que este



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

- material não seja conduzido para os cursos d'água e causando seu assoreamento.
- Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, evitando promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
  - 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 através de replantio da vegetação local ou grama.
  - Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso, conseqüentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos, ou após a sua conclusão, deverá ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, impedindo-se a sua contaminação, especialmente por despejos sanitários.
  - Durante o desenrolar das obras 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.
  - Além destas deverão ser atendidas as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental referente ao escoamento das águas e a proteção contra a erosão.

#### **7.6.8. INSPEÇÃO**

##### **CONTROLE DO MATERIAL**

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.

##### **CONTROLE DA EXECUÇÃO**

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

No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme a tabela seguinte:

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

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da ABNT NBR-7223, quanto à consistência e ABNT NBR-5739, quanto à resistência à compressão.

##### **VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE**

##### **CONTROLE GEOMÉTRICO**

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

##### **CONTROLE DE ACABAMENTO**

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

#### **ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

Será controlado o valor mínimo da resistência à compressão ou à flexão do concreto, com valores de  $k$  obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Se  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s > \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$  aceita-se o serviço

sendo:

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

onde:

$X_i$  valores individuais

$\bar{X}$  média da amostra

$s$  desvio padrão

$k$  coeficiente tabelado em função do número de determinações

$n$  número de determinações

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

#### **7.6.9. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

- Os meios-fios e guias serão medidos pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo-se nesta medição mão-de-obra, equipamentos, materiais e encargos.

#### **7.6.10. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

O pagamento será feito com base no preço unitário proposto para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução, materiais, mão-de-obra, equipamentos, despesas e encargos indiretos, bonificações, lucro, etc.

#### **7.7. SINALIZAÇÃO**

##### **7.7.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

##### **7.7.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

###### **I. OBJETIVO**

A presente especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de sinalização horizontal na pista, compreendendo faixas de segurança, faixas de retenção, setas indicativas, etc.

TACHÕES E MINI TACHÕES - São utilizados em sinalização viária para divisão de fluxo de sentido opostos, com a finalidade de dificultar as ultrapassagens em lugares não permitidos, e simultaneamente, balizar a rota de tráfego, principalmente a noite.

###### **II. MATERIAIS TACHÕES**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

São peças confeccionadas em resina de poliéster ou sintética, de alta resistência mecânica, com cargas minerais não reativas, com dois pinos externos de fixação, zincados e com roscas ancoraduras. Os elementos refletivos são de acrílico e lhe dão características retrorrefletivas mono ou bidirecionais, no caso específico serão bidirecionais.

**Corpo:** Possui dimensões conforme especificado no projeto, ou seja, 25x15x5cm e devem suportar cargas até 1500 kgf.

Deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

**Pino:** Deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação.

**Elemento Refletivo:** Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

**Cola:** Deve ser constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

### **FAIXAS**

Tinta Branca e Amarela para demarcação do pavimento, à base de resina acrílica, aplicada por processo "spray" com equipamento apropriado, com observância dos seguintes requisitos mínimos:

Características:

As características qualitativas e quantitativas das tintas branca e amarela devem estar adequadas aos limites de tolerância especificados na Norma NBR 11862 da ABNT.

Quanto à Refletorização:

A refletorização das faixas será devida a uma aspersão de micro-esferas de vidro (processo "DROP-ON") espalhadas homoganeamente logo após a aplicação da tinta, devendo respeitar a seguinte proporção: 200 (duzentas) gramas de micro-esferas para cada m<sup>2</sup> de tinta aplicada.

As micro-esferas devem ser limpas, claras, redondas, incolores e isentas de defeitos e de matérias estranhas. No máximo 3% podem ser quebradas ou conterem partículas de vidro não fundido e elementos estranhos, e, no máximo, 30% podem ser fragmentados ovóides, deformados, geminados ou com bolhas gasosas.

As esferas devem apresentar teor mínimo de sílica igual a 65% , massa específica compreendida entre 2,3 e 2,6 g/cm<sup>3</sup> e índice de refração não inferior a 1,50.

As características, bem como a composição granulométrica das micro-esferas utilizadas na refletorização, devem estar adequadas aos limites previstos na Norma EB-1241 da ABNT.

A tinta deverá apresentar boa estabilidade de armazenamento após a entrega do material (6 meses), sob ação da luz solar, sem mudança de tonalidade, boa retenção de micro-esferas de vidro (DROP-ON), conforme especificado na Norma EB-2162 da ABNT.

Obs.: Todos os recipientes das tintas deverão ser rotulados, e conter as seguintes especificações:

- Nome do produto: tinta para sinalização viária;
- Nome Comercial;
- Cor da tinta;
- Referência quanto à natureza química da resina;
- Data de fabricação;
- Prazo de validade;
- Identificação da partida de fabricação;
- Nome e endereço do fabricante;
- Quantidade contida no recipiente, em litro.

### **III. EQUIPAMENTO**





ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

A aplicação de tinta branca e amarela deverá se processar através de equipamentos mecânicos pneumáticos apropriados e em perfeitas condições de operação.

#### **IV. EXECUÇÃO**

##### **TACHÕES**

Antes de utilizar a massa (cola), esta deverá ser misturada para que junto com a massa seja misturada a resina que geralmente fica na parte de cima da massa por ser esta mais leve.

Deverá ser executada a marcação do pavimento, seja com uma trena ou um cordão com cal de pintura ou até mesmo giz; marcando o alinhamento e a distância de uma peça para outra. Marcar o solo com a própria peça pressionando-a contra o solo de forma que seus parafusos deixem marcas no pavimento. É importante fazer a marca com a peça que será colocada no local, tendo em vista que nem todas as peças possuem o mesmo gabarito nos pinos.

Executar as perfurações no pavimento com furadeira de impacto, atingindo uma profundidade necessária para que cada peça fique rente ao solo. Tomar os devidos cuidados para certificar que cada peça esteja nessas condições, pois caso algum dos tachões não estiver rente ao chão, corre o risco de quebrar a peça.

Para cada furo, deverá ser preenchido com cola (massa plástica com catalisador) e imediatamente assentar os pinos dos tachões, pressionando contra o pavimento de tal modo que fique bem assentado. Após 10 a 15 minutos, deverá fazer a limpeza do excesso de massa ao redor dos tachões através de uma espátula.

A colocação não deve ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento molhado.

Não se admite trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

**Garantia:** O material fornecido e implantado deve ser garantido contra:

- perda acentuada de retro-refletividade ao longo da sua vida útil;
- quebras por 2 (dois) anos, sob condições normais de instalação e uso;
- soltura por 2 (dois) anos, excetuando-se os casos decorrentes de deterioração, ruptura ou arrancamento do pavimento.

O tempo de garantia das peças está sujeito a alteração de acordo com VDM - volume diário médio de veículos.

Na ocorrência de quaisquer dos defeitos anteriormente apresentados, os tachões e minitachões defeituosos devem ser repostos pelos fornecedores, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. A fiscalização deve fazer a solicitação por escrito e ser atendida dentro do prazo máximo de 10 dias.

##### **FAIXAS**

A tinta aplicada deverá recobrir perfeitamente o pavimento e apresentar, após a secagem, aspecto uniforme, acabamento fosco, características antiderrapantes (tipo casca de ovo), sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil. Deve ainda, manter integralmente a sua coesão e cor após sua aplicação ao pavimento.

A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, de 0,6mm.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

As demarcações deverão ser precedidas de rigorosa limpeza e secagem das superfícies a serem sinalizadas. Não serão aceitos serviços de demarcação executados sobre superfícies que não estejam perfeitamente limpas, secas e livres de óleo.

Os serviços de demarcação e aplicação de tinta somente serão aceitos se a tinta utilizada estiver apta ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura entre 10° C e 40° C;
- Umidade relativa do ar até 90%.

Os serviços referentes à pré-marcação serão executados pela empresa EXECUTORA sem ônus complementares para o contratante.

#### **V. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição da quantidade EXECUTORA deverá obedecer aos seguintes critérios:

- Tachões: Quantidade de peças colocadas em cada trecho e no global
- Faixa de Retenções: área efetivamente executada.
- Balizamentos (linhas de faixas contínuas – simples ou dupla, linhas de faixas interrompidas, aproximações, etc.) área efetivamente executada.

#### **VI. PAGAMENTO**

Os serviços serão pagos após a medição dos serviços executados.

As seguintes garantias deverão ser fornecidas pela EXECUTORA:

Para faixas de travessia de pedestres e faixas de retenção, legendas e setas um desgaste equivalente a 15% da área de sinalização aplicada no prazo final de 12 meses.

Para linhas de faixas (balizamentos e aproximação) um desgaste equivalente a 10% da metragem total aplicada dessa modalidade de sinalização, no prazo final de 12 meses.

#### **7.7.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL**

##### **I. OBJETIVO**

A presente especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de sinalização vertical na pista, compreendendo placas orientativas, regulamentação e de advertência, placas indicativas de ruas, etc.

##### **II. MATERIAIS**

###### **PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO**

As placas de regulamentação terão suas dimensões conforme estabelecido nas normas do CNT e terão suas dimensões especificadas no projeto.

Serão executadas em chapa de aço 1010 ou 1020 e semi manufaturado na espessura de 1,25mm (um milímetro e vinte e cinco centésimos), bitola número 18, galvanizada, com no mínimo 250 (duzentos e cinquenta) gramas de zinco por metro quadrado, fabricada de acordo com o disposto na NBR-11904 da ABNT.

As placas de regulamentação serão totalmente refletivas, com película refletiva com durabilidade mínima de 07 anos.

Verso da placa pintada na cor preto semi-fosco com esmalte sintético de 1ª linha ou similar com secagem em estufa a 140° C.

O sistema de fixação das placas de regulamentação será através de dois parafusos de cabeça sextavada zincado eletroliticamente, de diâmetro de 8 mm, comprimento de 75 mm dotado de porca e duas arruelas lisas também zincadas eletroliticamente.

Os postes de suporte serão em tubo metálico com seção circular, espessura de parede de 2 mm (dois milímetros), diâmetro externo de 2" (duas polegadas), comprimento de 3m (três metros), com sistema anti-giro galvanizados à fogo.

A fixação das placas será em uma sapata de concreto moldada "in loco".

O fornecedor deverá dar garantia por 01 (um) ano contra defeitos de fabricação da chapa, contra defeitos de pintura, impressão, aplicação de película e desgaste do sistema de fixação.

Para acompanhamento da performance do material instalado, o fornecedor deverá entregá-lo com algum tipo de identificação indelével do fabricante ou revendedor.

A identificação deverá apresentar dimensões não superiores a 25 (vinte e cinco) cm<sup>2</sup>, confeccionada em material à escolha do fabricante: etiqueta plástica, impressão em "silk screen",



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

impressão em baixo relevo, etc.

### **III. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição da sinalização vertical será realizada por unidade instalada.

### **IV. PAGAMENTO**

Os serviços serão pagos após a medição dos serviços executados e apresentação dos certificados de garantia exigidos.

## **8. URBANIZAÇÃO**

### **8.1. CALÇADA EM PISO DE CONCRETO**

#### **I. DEFINIÇÃO**

##### **CALÇADA**

Parte da via, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação e outros fins. (Código de Trânsito Brasileiro)

##### **PASSEIO**

Parte da calçada, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas. (Código de Trânsito Brasileiro)

##### **FAIXA LIVRE**

Área do passeio ou calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres. (ABNT, NBR 9050:2004)

#### **II. MATERIAL**

- Para a referida obra o material especificado é concreto Fck 20 MPa, brita 0, usinado, moldado in loco.
- Lastro de brita 1 na espessura de 5,0 cm.
- Tela de aço Ø 4,2 mm c/ espaçamento 10 x 10 cm nos dois sentidos.

#### **III. EQUIPAMENTO**

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;
- Trator retroescavadeira;
- Compactador placa vibratória;
- Serra circular
- Betoneira ou caminhão betoneira;

#### **IV. EXECUÇÃO**

1. O terreno deverá ser limpo, livre de entulhos, tocos e raízes, regularizada e adequada para compactação;
2. Gabaritar os níveis para garantir o caimento de 2% a 3% em relação à rua, apiloando (compactando) energicamente com soquete manual ou placa vibratória.
3. Fazer lastro de brita com espessura mínima de 5,0cm;
4. Seguindo o projeto da calçada, executar as juntas de dilatação com ripas de madeira distanciadas de no máximo 1,5m a 2m, formando placas o mais quadradas possível;
5. Executar a concretagem das placas de forma alternada: concreta uma e pula a outra, como um jogo de damas.
6. O concreto deve ser lançado, sarrafeado e desempenado com desempenadeira de madeira, não deixando a superfície muito lisa;
7. Quando o concreto mostrar-se em condições de endurecimento inicial, as ripas de madeira das juntas de dilatação devem ser cuidadosamente retiradas e, então, completa-se a concretagem das placas restantes. Não é recomendado deixar as ripas de madeiras entre as placas de concreto;
8. Após a concretagem, manter o piso úmido por 4 dias, evitando o trânsito sobre a calçada.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

## **V. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

A medição do passeio I será realizada pela área efetivamente executada.

## **VI. PAGAMENTO**

O pagamento será feito com base no preço unitário proposto para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução, materiais, mão-de-obra, equipamentos, despesas e encargos indiretos, bonificações, lucro, etc.

## **9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **9.1. REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE CÊRCAS**

#### **9.1.1 OBJETIVO**

Redefinir e delimitar novos limites de terrenos e lotes para adequação à nova reestruturação local.

#### **9.1.2 EXECUÇÃO**

Todos os serviços, tanto na remoção como na recomposição deverão ser manual, ou seja, utilizando apenas ferramentas manuais. As ferramentas para esse serviço deverá estar em boas condições de uso, a fim de evitar acidentes durante o seu uso.

Na remoção, os mourões e os arames farpados poderão ser retirados do local e depositados provisoriamente em outro local adequado desde que este não ofereça segurança para os transeuntes ou quando o local não exigir a imediata recomposição.

Quando durante o processo de remoção dos mourões, ocorrer a sua quebra ou trincas, esses deverão ser substituídos por novos, com as mesmas características da existente (dimensões e forma)

Caso durante a remoção for verificado a existência de mourões quebrados ou danificados, a CONTRATADA deverá comunicar ao proprietário e registrar o fato em relatório por escrito e fotográfico e ser entregue devidamente assinada pelas partes antes de iniciar o serviço de remoção.

Para recomposição das cercas, deverá estar atento à locação exata da nova posição, obedecendo à todas características existentes (espaçamento dos mourões, verticalidade, alinhamento, nº de fiadas dos arames e altura final).

#### **9.1.3 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

Os serviços serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO se estiverem de acordo com a Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário.

Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados.

#### **9.1.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos pela extensão efetivamente executada e concluída.

#### **9.1.5 PAGAMENTO**

Será pago após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução da remoção e recomposição de cercas.

## **10. “AS BUILT” – COMO CONSTRUÍDO**

O *as built* (“como construído”) nada mais é do que um relatório final contendo o projeto atualizado, representando fielmente aquilo que foi executado, com todas as alterações que se fizeram necessárias durante o decorrer da obra ou serviço, inclusive aquelas relativas à locação. É conhecido, também, como o Catálogo de Projetos elaborado pela executora da obra, durante a construção ou reforma, que retrate a forma exata de como foi construído ou reformado o objeto contratado.

Para qualquer intervenção futura de manutenção corretiva e preventiva é imprescindível que os projetos e memoriais descritivos sejam documentos fiéis em relação à construção (empreendimento). Por essa razão procedimentos sistematizados devem ser adotados para que sejam registrados toda e qualquer alteração ocorrida durante a execução.

Ao final das obras e antes do levantamento da caução e do recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá especificar, circunstanciadamente nos projetos, todas as modificações e alterações, introduzidas no plano inicial da obra, para o que será fornecido, ao CONTRATANTE, um jogo completo de plantas de arquitetura, estrutural e de instalações.



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

A não exigência do *as built* faz com que não se tenha cadastros confiáveis das obras executadas, sobretudo, aquelas enterradas: drenagens, redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de distribuição de gás; ou um hospital, um edifício, a implantação de uma rodovia pavimentada e suas obras de arte especiais, etc.

O *as built* é de fundamental importância para o órgão CONTRATANTE, deve ser um dos requisitos para emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

A elaboração do *as built* deverá ser de responsabilidade da CONTRATADA, que o entregará ao contratante na conclusão da obra. Em havendo supervisão contratada, esta será responsável por sua elaboração.

Sua elaboração deve estar prevista expressamente no edital de licitação, tendo em vista que esta já faz parte do orçamento da obra ou do orçamento da responsável pela supervisão.

O Relatório ou Projeto *as built* - Como Construído”, deverá ser composto de:

a) Todos os elementos gráficos (desenhos) e descritivos (memoriais e especificações) constantes do Projeto Executivo, com as alterações que ocorrerem durante a execução, os quais integrarão o Projeto *as built*, constando no selo a denominação “Como Construído”.

Quando não ocorrerem alterações, ao final da obra o Projeto *as built* será o Projeto Executivo, constando no selo, ou próximo a este, a denominação “Como Construído”.

Em qualquer das duas situações, deve ser apostado nos elementos do projeto gráfico (em todos os documentos) o nome, a assinatura, o número do registro no Crea do responsável técnico e, a data atualizada.

b) Relatório descritivo, contendo dentre outros:

- as informações gerais do empreendimento (localização, divisão em etapas de projeto, principais marcos e datas de implantação);
- quadro-resumo que apresente os quantitativos previstos em projeto e aqueles efetivamente executados;
- análise dos relatórios de controles tecnológico e topográfico das obras e comentários gerais sobre a execução das obras;
- qualificação completa da empresa executora da obra;
- nome do representante legal da empresa executora da obra;
- qualificação completa do responsável técnico;
- número das respectivas ART do projeto executivo original, de execução e de fiscalização;
- data da assinatura do contrato e data da ordem de serviço;
- data dos termos de recebimento provisório e definitivo;
- registro de todas as medidas recomendadas nos licenciamentos ambientais, quando for o caso;
- informações relevantes para manutenção e conservação da obra; e
- informações sobre situações observadas que possam contribuir para o aprimoramento de futuras obras similares.

O relatório descritivo será assinado pelo representante legal da empresa contratada e pelo responsável técnico pela obra.

c) Poderá fazer parte, como anexo, cópia do Diário de Obra ou Registro de Ocorrências (ou Livro de Ordem).

Elaboração do *as built*

Para a elaboração do *as built*, imediatamente após a conclusão de cada etapa física dos serviços, ou seja, após a conclusão de cada fase construtiva, devem estar registradas todas as alterações havidas com os respectivos croquis ou os próprios desenhos integrantes do *as built*, se for possível.

Mesmo que a executora da obra não seja a responsável pelo *as built*, deverá proceder ou auxiliar nos registros e croquis necessários à confecção do documento final.

Portanto, para elaboração do *as built* é necessário:

- conhecimento integral dos projetos executivos;
- conhecimento integral das especificações técnicas e memoriais descritivos;
- disponibilização de toda a documentação do projeto executivo junto à obra, e em meio digital no formato . dwg, permitindo a execução das correções sem necessidade de elaboração de novos desenhos;
- acompanhamento permanente para confronto do previsto com o executado, registrando todas as alterações em relatórios e croquis (ou desenhos finais);



ESTADO DE SANTA CATARINA  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

- as alterações implementadas pelos responsáveis pelo projeto e equipe técnica de execução devem ser documentadas nos relatórios de acompanhamento e Diário de Obra (ou Livro de Ordem);
- a adoção de especificações diferentes das recomendadas no projeto executivo devem ser registradas, juntamente com as justificativas pertinentes;
- todas as interferências e remanejamentos definitivos devem ser documentados, independentemente de constarem dos projetos executivos; e
- na elaboração do *as built* não exime o responsável pela sua confecção da verificação e inclusão de obras que, apesar de não fazerem parte do projeto executivo em atualização, interferem, integram ou foram executadas simultaneamente, mesmo que por terceiros.

No último mês da execução da obra, deverá estar previsto o início da elaboração desse documento final, sendo possível a remuneração de uma equipe técnica para tal. Salvo em situação em que a própria executora da obra o fará ao longo da execução do empreendimento, ou que as alterações sejam nenhuma ou insignificantes e, no caso, será o próprio projeto executivo, com o registro “Como Construído”.

O *as built* deverá ser apresentado da seguinte maneira: os desenhos em .dwg, o relatório em A4 e, os eventuais anexos na forma encontrada.

Todo o material produzido deverá ser entregue, também, em meio digital.

Cabe destacar que normas da ABNT disciplinam a elaboração do *as built*, como por exemplo: NBR NBR14645-1, NBR14645-2 e NBR14645-3.

Gaspar, 02 de Maio de 2017.

**GÉRCIO ISSAO KUSSUNOKI**  
Engenheiro Civil – Crea-SC 055.572-6