



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**  
**GECOM – GESTÃO COMPARTILHADA**

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**  
**RUA GOIÁS**

**CONTRATO: 0518306-61 (FINISA)**

**PROJETO EXECUTIVO**

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

**BAIRRO BELA VISTA**  
**GASPAR - SC**

AGOSTO 2019



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

1-	APRESENTAÇÃO .....	3
2-	NORMAS GERAIS DE TRABALHO .....	3
2.1.1	ABREVIATÖES .....	3
2.1.2	TERMOS .....	3
2.1.3	CONSIDERAÖÖES .....	4
2.1.4	SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA .....	4
2.1.5	RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÖOS E OBRAS .....	5
2.1.6	ALUGUEL BANHEIRO QUÍMICO .....	6
2.1.7	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO .....	6
3-	SERVIÖOS PRELIMINARES .....	6
4-	ESPECIFICAÖÖES TÉCNICAS .....	8
5.1-	SERVIÖOS DE TOPOGRAFIA .....	8
5.2-	SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA PARA EXECUÇÃO DA OBRA .....	8
5.3-	SERVIÖOS DE TERRAPLANAGEM .....	9
5.3.1-	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL .....	9
5.4-	DRENAGEM .....	12
5.4.1-	ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA .....	12
5.4.1.2-	REATERRO APILOADO EM CAMADAS DE 20CM .....	15
5.4.1.3-	REATERRO COM REAPROVEITAMENTO .....	15
5.4.1.4-	TRANSPORTE PARA BOTAFORA .....	15
5.4.2-	ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO .....	15
5.4.2.2-	ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO .....	16
5.4.2.3-	EMBASAMENTO DO TUBO-BERÖO E FUNDAÇÃO DE BRITA Nº2 .....	18
5.4.2.4-	TABUA DE PINUS NÃO TRATADA C/ LARGURA VARIADA, COMPRI.=3,00M. ESP.=2,5CM – INCLUINDO TRANSPORTE .....	19
5.4.3-	POÖOS DE VISITA, CAIXAS DE LIGAÇÃO E BOCAS DE LOBO .....	19
5.4.3.1-	BOCAS DE LOBO COM GRELHA DE CONCRETO (BLG) .....	20
5.4.3.2-	BOCA DE LOBO COM GUIA CHAPÉU .....	21
5.4.3.3-	RECUPERAÇÃO DE CAIXA COLETORA .....	22
5.4.3.4-	TAMPA EM CONCRETO ARMADO .....	22
5.4.3.5-	MEIOS - FIOS .....	22
5.5-	PAVIMENTAÇÃO .....	25
5.5.1-	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO .....	25
5.5.2-	REFORÖO DO SUB-LEITO .....	29
5.5.3-	SUB-BASE COM PEDRA RACHÃO .....	32
5.5.4-	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE .....	35
5.5.5-	IMPRIMAÇÃO .....	39
5.5.6-	PINTURA DE LIGAÇÃO .....	42
5.5.7-	CONCRETO BETUMINOSO – FAIXA “C” .....	45
5.5.8-	PASSEIO .....	55
5.6-	SINALIZAÇÃO .....	59
5.6.1-	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	59
5.6.2-	SINALIZAÇÃO VERTICAL .....	63
5.6.3-	HASTE DE TUBO DE AÖO .....	64
6-	MANEJO AMBIENTAL .....	64
7-	INSPEÇÃO .....	64
7.1-	CONTROLE DO MATERIAL .....	64
7.2-	CONTROLE DA EXECUÇÃO .....	65
7.3-	VERIFICAÇÃO FINAL DA OBRA .....	65
7.4-	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO .....	66
8-	“AS BUILT” – COMO CONSTRUÍDO .....	66
9-	VISTORIA FINAL .....	68
10-	OBSERVAÖÖES .....	68



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

## 1- 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 abaixo discriminada, localizada no bairro Bela Vista:

ITEM	NOME DA RUA	GABARITO DA VIA (M)			EXT. TOTAL DA VIA(M)	EXT. A PAVIMENTAR (M)	ÁREA PAV. (M²)
		P.ESQ.	CX.ROLAM.	P.DIR.			
01	RUA GOIÁS	1,00	6,00	1,00	180,00	180,00	1.164,24
SOMA							1.164,24

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

A obra de pavimentação compreende 1.164,24 m² de concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ, equivalente a 180,00m de extensão. A pavimentação será aplicada sobre paralelepípedo existente, o que demanda aplicação de camada de regularização da base, planejando determinadas áreas e sanando irregularidades para, então, a aplicação da camada final.

Após a camada de regularização, será feita camada de 5cm de CBUQ com acabadora, dando acabamento e qualidade ao serviço de pavimentação.

Foi projetada a inclinação de 3% para a pista, visando acelerar o escoamento pluvial para as laterais e a posterior captação pelas bocas de lobo, haja vista a grande declividade da rua.

A região tem característica urbana, possui rede de abastecimento de água potável em perfeitas condições para atender a comunidade local, sem necessidade de manutenção ou melhorias, conforme informados pelo SAMAE.

Atualmente a rua possui pavimentação de paralelepípedo bastante irregular, dificultando a trafegabilidade, devido ao seu greide original ser íngreme, o que ocasiona escorregamento dos pneus dos carros, bem como insegurança para o trânsito de pedestres.

## 2- NORMAS GERAIS DE TRABALHO

### 2.1 GENERALIDADES

#### 2.1.1 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.

#### 2.1.2 TERMOS

- **EXECUTORA**: A vencedora da licitação, a qual será responsável pela execução celebrado no contrato.
- **MUNICÍPIO**: O município de GASPAR.



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

- **PODER PÚBLICO MUNICIPAL ou CONTRATANTE:** O município, nos termos previstos 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

### 2.1.3 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 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.

### 2.1.4 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



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

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 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.

#### **2.1.5 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



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

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.

#### **2.1.6 ALUGUEL BANHEIRO QUÍMICO**

Sanitário e lavatório em quantidade suficiente para satisfazer os operários da obra, segundo Normas de Segurança e Higiene do MTE.

##### **I.EXECUÇÃO**

Deverá ter localização que respeite às normas de acessibilidade e o código de posturas Municipal.

Sua conservação e Segurança são de responsabilidade da CONTRATADA. Sua localização deve satisfazer às especificações aprovadas que serão apresentadas pela PMG.

A instalação deverá estar em condições que possibilite o usufruto pleno pelo trabalhador, devendo possuir material líquido ou em barra para higienizar as mãos e abastecidos constantemente com papel descartável. O ambiente deve estar sempre seco e limpo.

#### **2.1.7 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

Imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço a empresa deverá mobilizar material, equipamento e mão de obra suficiente para atender o cronograma físico-financeiro.

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações necessárias para a perfeita execução das obras, incluindo a montagem, transporte e armazenamento dos recursos e instalações necessários para execução dos serviços na Obra.

A CONTRATADA deverá instalar e relocar os materiais e equipamentos dentro do canteiro conforme a necessidade de serviço durante a execução da obra, incluindo a montagem, transporte e armazenamento dos recursos e instalações necessários para execução dos serviços na Obra.

A desmobilização compreenderá a completa limpeza dos locais da obra, retirada das máquinas e dos equipamentos da obra, incluindo a montagem, transporte e armazenamento dos recursos e instalações necessários para execução dos serviços na Obra. Compreendendo ainda a completa limpeza dos locais da obra, reconstituição da área utilizada, recompondo no mínimo a sua condição original.

### **3- SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1- PLACAS DE OBRA – PADRÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR**

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

Identificar de maneira clara e objetiva as obras.

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

##### **SUPORTE**

- Chapas planas com material resistente as intempéries;
- Chapas metálicas galvanizadas.

##### **III. 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.

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 localizada 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.

### **3.2 DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO DE PASSEIOS**

Deverão ser demolidos os pisos cimentados e contra pisos dos locais a serem executadas as calçadas.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos. Precauções especiais serão tomadas, se existirem instalações elétricas, antenas de radiodifusão e para-raios nas proximidades.

A CONTRATADA deverá fornecer, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, informações descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

A CONTRATADA deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho.

A demolição será executada mecanicamente através de escavadeira hidráulica. Tomando-se cuidado para não atingir ou afetar as propriedades. Próximo às edificações a deverá ser realizada acabamento com cortadora para concreto nas divisas, para que seja dado acabamento o necessário.

A demolição do piso próximo às edificações deverá ser realizada com rompedor, martelete, ou talhadeira manual, provendo-se ainda remoção manual dos detritos.

São de responsabilidade da CONTRATADA os cortes, rasgos, desabamentos e demolições de paredes e pisos fora da área projetada ou que afetem as propriedades particulares e deverão ser recompostos conforme o padrão existente.

Os serviços serão aceitos após a efetiva demolição definida no projeto e a posterior remoção da totalidade dos entulhos resultantes.

A execução de serviços de Demolição deverá atender às especificações da NBR 5682, NR 18 e demais normas e práticas complementares.

### **3.3 DESMATAMENTO E LIMPEZA**

Em toda área especificada em projeto destinada à implantação de calçada, deverá ser procedida limpeza do terreno que compreenderá capina, roçada, destocamento e raspagem do terreno e demolição de construções. O material removido deverá imediatamente ser removido do canteiro e levado para bota-fora.

A completa limpeza do terreno precederá à implantação do canteiro de obras e será feita dentro da mais perfeita técnica tomando-se todos os cuidados para evitar danos a terceiros.

A construtora executará, através de instrumentos e de acordo com o desenho de implantação, aferição das dimensões dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. No caso de discrepância, deverá ser comunicada à Fiscalização, a quem competirá deliberar a respeito.

### **3.4 REMOÇÃO E RECOLOCAÇÃO DE LIXEIRAS**





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

Deverão ser cuidadosamente removidas as lixeiras existentes, desde que interfira na execução dos aterros e passeios e, ainda, não se possa aproveitar a estrutura existente, a fim de preservar o objeto a ser executado.

As cavas de fixação dos suportes deverão ser preenchidas com concreto estrutural, moldado no local, com recobrimento compactado, a fim de que o sinal permaneça na posição recomendada.

#### **4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

##### **5.1- SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA**

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

Os trabalhos topográficos objetivam a fixação das obras no terreno de acordo com os projetos executivos, estes trabalhos dizem respeito a locação e conferência de cotas de terrenos, greides; obras especiais e cadastramento de obras executadas ou remanejadas.

###### **II. EQUIPE**

A EXECUTORA deverá dispor de uma equipe de topografia composta por no mínimo, de um técnico e 1 auxiliar, profissionais esses experientes e capacitados para o serviço. Os equipamentos deverão ser adequados e em perfeitas condições de uso para executar os serviços de locação composta de pelo menos uma estação total classe 2, além de veículo de locomoção e outros acessórios que se fizer necessário.

###### **III. EXECUÇÃO**

Após a autorização emitida pela FISCALIZAÇÃO e nada havendo em contrário, a EXECUTORA iniciará os trabalhos dando prioridade para realização dos serviços topográficos.

Deverão ser locadas as plataformas das ruas e nos eixos destas, colocadas estacas de madeira, distanciadas entre si de 20 (vinte) metros.

Também, serão fixadas estacas de madeira nos locais previstos para poços de visita, caixas de inspeção, bocas de lobo, etc.

Ao longo dos serviços topográficos serão observadas as diretrizes básicas do projeto com relação aos greides (declividades longitudinal e transversal) e sentido de escoamento das águas pluviais.

Quando não existir RN's na área a ser trabalhada, deverá ser feito transporte de cotas com nivelamento e contranivelamento e implantado novos RN's, os quais deverão ser numerados para a inclusão no cadastro existente. Deverá ser feita a locação da poligonal correspondente ao eixo da via e marcar os dois bordos da mesma a ser executada.

###### **IV. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

A medição deverá ser efetuada em função da área executada pertinente ao projeto

###### **V. PAGAMENTO**

Será pago após a medição do serviço executado.

##### **5.2- SINALIZAÇÃO PREVENTIVA E INDICATIVA PARA EXECUÇÃO DA OBRA**

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

As placas e elementos de sinalização têm por objetivo dar segurança aos transeuntes e aos trabalhadores da obra. Compõe-se de elementos que auxiliem a segurança e anúncio de que o local está em regime de obras.

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

A sinalização poderá compor-se de:

- a) Placas informativas ou indicativas (60 x 80 cm, 80 cm x 80 cm, 150 x 80 cm, 30 cm x 150 cm) executadas sobre painel metálico, plástico ou de madeira, com fundo na cor amarela, letras e sinais refletivos.





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

- b) Cavaletes de madeira pintados com fundo amarelo e letras e faixas na cor preta;
- c) Guias ("gelo baiano") em concreto pintados na cor amarelo;
- d) Cones refletivos de plástico
- e) Cones refletivos de plástico com sinalizador (tipo giroflex) alimentado por bateria;
- f) Faixas plásticas delimitadoras na cor amarela, letras e símbolos na cor preta. Largura mínima da faixa = 10 cm.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pela PMG.

### III. EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

### IV. EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da rua, procede-se à instalação da placa em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO.

**OBS:** Item não constante na planilha de orçamento por entender que toda e qualquer sinalização preventiva e indicativa usada na execução da obra fazem parte do escopo, requisito obrigatório da EXECUTORA, cujo valor já incluso no cálculo do BDI.

## 5.3- SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM

### 5.3.1- ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL

#### I. 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.

#### II. 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

#### III. DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

– **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.

– **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.

#### IV. MATERIAL

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



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

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

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.....	15%
Pedra detonada.....	15%

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 m³ executados.

**V. EQUIPAMENTO**



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

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 do equipamento obedecerá às indicações seguintes:

- a) corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores ("**pushers**").
- b) Escavação de vala – utilização de tratores retroescavadeira sobre rodas ou escavadeira hidráulicas sobre esteiras com potência e tamanho da concha adequada para cada tipo de serviço.

## **VI. EXECUÇÃO**

As operações de cortes e abertura de valas compreendem:

– Escavação dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto. Constitui-se escavação superficial precedida de uma escarificação, a fim de obter um rebaixamento do greide em torno de 20 ~ 50 cm, definindo a caixa de rolamento com aplicação de camadas de sub-base e base devidamente compactada a 95% P.N.

Está prevista para o trecho das estacas 0.00 a 3+13.381, escavações e remoção de solos inservíveis que serão substituídos por material de jazida de 1ª categoria.

– 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.

– 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.

– Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, são ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas Especificações Complementares.

– Não será permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

– Nos pontos de passagem de corte para aterro, precedendo este último, a escavação transversal ao eixo deverá ser executada até profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

– As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentemente das demais obras de proteção projetadas.



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

## **VII. 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.

## **IX. CRITÉRIOS 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 (m³) executados.

## **X. 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.

## **5.4- DRENAGEM**

### **5.4.1- ESCAVAÇÃO E REATERRO DE VALA**

#### **5.4.1.1- ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA**

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

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

##### **II. 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.

##### **III. DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

**Material de 1ª categoria** - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

**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



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

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 m<sup>3</sup> 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 2m<sup>3</sup>, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento se processem com o emprego contínuo de explosivos.

#### IV. MATERIAL

Procedente da escavação do terreno natural constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos. Deverá fazer parte do escopo, os materiais componentes da pavimentação das vias (paralelepípedos, lajotas, C.A.U.Q., paver, etc), nas áreas pertinente ao serviço. Estes materiais deverão ser depositados em locais pré-determinados, de preferência em locais nas proximidades, isto é, no próprio bairro. Deverá ser depositadas em "montões" separadas por tipo de material.

#### V. EQUIPAMENTO

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 do equipamento obedecerá às indicações seguintes:

a) escavação em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados retroescavadeira ou tratores de esteiras equipados com conchas escavadeiras, estes utilizados geralmente para profundidades maiores que 3,0 m.

b) corte do pavimento asfáltico – deverá ser utilizado equipamento apropriado para tal (policorte), a fim de evitar remoção dos mesmos de forma inadequada, danificando o pavimento e nas questões estéticas no seu acabamento.

#### VI. EXECUÇÃO

As operações de cortes compreendem:

Escavação compreenderá a remoção dos materiais constituintes do terreno natural até as linhas e cotas especificadas no projeto e ainda a carga, transporte e descarga do material nas áreas e depósitos previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e de acordo com as indicações técnicas de projeto cujas larguras das valas deverão obedecer às dimensões conforme tabela abaixo:

**TABELA DE LARGURA DA ESCAVAÇÃO**

Diâm. Nom. tubo (m)	Espessura da Parede Tubo (m)	Afastamento mín. lateral. (m)	Largura Total Vala (m)
0,30	0,04	0,3	<b>0,98</b>
0,40	0,05	0,3	<b>1,10</b>
0,60	0,06	0,3	<b>1,32</b>
0,80	0,07	0,4	<b>1,74</b>
1,00	0,08	0,4	<b>1,96</b>
1,20	0,10	0,4	<b>2,20</b>
1,50	0,12	0,4	<b>2,54</b>

A escavação poderá ser manual ou mecânica em função das interferências existentes, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras.



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

Retirada de camadas de má qualidade 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.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a posterior reaterro das valas, 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 objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da via, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

Quando, ao nível da escavação, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,20m e 0,30m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas planilhas de cálculo denominados reforços de base das tubulações, cujos materiais adotados são brita 2 e rachão ou pedra de mão. Os materiais indicados como reforço de base, bem como os solos de substituição ou reposição, deverão ter procedências comprovadas de jazidas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes, mediante apresentação de cópias das licenças LAI e LAO.

A extensão máxima de abertura de vala deverá observar as limitações do local de trabalho, condições de produção da CONTRATADA nas operações de assentamento, reaterro, etc.

## **VII. INSPEÇÃO E CONTROLE DA EXECUÇÃO**

Mediante levantamentos topográficos apontarão se a altura ou profundidade das valas atendem à seção transversal especificada no projeto; o tipo de material empregado e as espessuras das camadas do embasamento correspondem ao especificado na planilha.

## **VIII. VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE**

O acabamento da escavação das valas deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as tolerâncias seguintes:

- a) Variação de altura: 10 mm;
- b) Variação máxima de largura de + 0,20 m para cada lado não se admitindo variação para menos.

## **IX. 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.

## **X. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

Os serviços de escavação de valas será medido pelo volume geométrico em m<sup>3</sup>, considerando a largura da vala estabelecida previamente no projeto ou solicitada pela FISCALIZAÇÃO.

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:

- Areia.....15%



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

- Material arenoso.....20%
- Material argiloso.....25%
- Terra comum.....25%
- Resíduo de revestimento asfáltico.....30%

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.

#### **5.4.1.2- REATERRO APILOADO EM CAMADAS DE 20CM**

O reaterro das valas deverá ser processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pelos desenhos de projeto e/ou da FISCALIZAÇÃO.

As valas SOMENTE poderão ser fechadas após inspeção da FISCALIZAÇÃO.

O volume a ser aterrado com material de jazida de 1ª qualidade deverá seguir os seguintes critérios:

O material do aterro deve ser argiloso, isento de materiais orgânicos (raízes, gravetos, etc) e corpos estranhos (pedras, torrões duros, etc). Esse material deverá ser cuidadosamente apiloado em camadas não superiores a 0,20 m utilizando-se processo dinâmico, “sapo” mecânico ou placa vibratória e onde não for possível o uso de placa vibratória poderá ser com soquetes manuais.

O material de reaterro poderá ser granular, e deverá ser compactado em toda a largura da vala, devendo ser colocado até a mesma cota em ambos os lados da tubulação, simultaneamente, a fim de evitar cargas desiguais e o deslocamento da mesma. A diferença nas cotas do material de assentamento em cada lado do tubo nunca deverá exceder 0,15 m.

As camadas finais junto à superfície deverão ser executadas, segundo sua finalidade (pavimento, calçada, jardim, etc) em atendimento às diretrizes do projeto e/ou de FISCALIZAÇÃO.

#### **I. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

O reaterro de valas será medido pelo volume geométrico em metros cúbicos por horizonte (apiloamento manual e/ou mecânico), considerando quando for o caso, o fornecimento de material de jazida.

#### **5.4.1.3- REATERRO COM REAPROVEITAMENTO**

No reaterro das valas será utilizado material proveniente da escavação e regularização do leito do pavimento conforme projeto de Pavimentação.

Aplica-se no que couber o disposto no item 6.1.2.

#### **5.4.1.4- TRANSPORTE PARA BOTAFORA**

Aplica-se no que couber o disposto no item 6.1.1.

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.

Estão inclusos nos serviços de transporte, descarga e regularização em Bota Fora.

O serviço de transporte para Bota-fora será quantificado conforme volume transportado e distância de transporte executada. Caso seja executada distância de transporte menor que a projetada, após aprovada pela FISCALIZAÇÃO, a quantificação será aquela realmente executada.

#### **5.4.2- ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO**

##### **5.4.2.1- TUBOS DE CONCRETO**





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

Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias com tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à DNER- ES 284/97.

Para ligação entre as captações e os poços de visita:

-Tubos de concreto armado, classe PS-2 (NBR 8890/2003) nos diâmetros 0,30 m.

Para rede de drenagem Pluvial:

-Tubos de concreto armado, classe PA-2 (NBR 8890/2003) nos diâmetros de 0,4; 0,6; 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m.I. **MATERIAL**

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e serão de encaixe tipo ponta e bolsa, devendo obedecer às exigências da EB-6, MB-227, EB-103 e MB-228 da ABNT, consolidadas pela ABNT NBR-8890/2003.

Qualificação da tubulação com relação à resistência à compressão diametral e adoção de tubos e tipos de berço e reaterro das valas.

Para ligação entre as captações e os poços de visita:

-Tubos de concreto armado, classe PA-2 (NBR 8890/2003) nos diâmetros 0,30 m.

Para rede de drenagem Pluvial:

-Tubos de concreto armado, classe PA-2 (NBR 8890/2003) nos diâmetros de 0,4; 0,6; 0,80; 1,00; 1,20 e 1,50 m.

## **II. INSPEÇÃO DOS TUBOS**

Os materiais entregues na obra deverão ser inspecionadas quanto ao seu estado, no ato do seu recebimento, cabendo a recusa pela FISCALIZAÇÃO no caso de eventuais defeitos que impeçam a sua montagem. Caberá, neste caso, ao fornecedor a obrigação de repor todo material que posteriormente for avariado ou recusado.

## **III. DESCARGA E MANUSEIO DOS TUBOS**

Para a descarga dos tubos, deverão ser utilizados dispositivos de levantamento adequado içados em posição horizontal, guiando-os no início e final da manobra. Evitar balanço, choques com as laterais do veículo ou com outros tubos. Os tubos não poderão ser arrastados no chão ou ser descarregar diretamente no chão, porém em cima de pneus ou areia. Caso necessite ser mudados de lugar após serem descarregados, as unidades só poderão ser roladas ou içadas, porém nunca arrastadas.

Independentemente do método de manuseio dos tubos, a CONTRATADA deverá tomar as devidas precauções para evitar danos aos tubos e para assegurar que os mesmos estejam sendo manuseados com segurança.

## **IV. ESTOCAGEM DE TUBOS**

Os tubos deverão ser estocados o mais perto possível do local onde serão instalados.

Não deverão ser armazenados em pilhas.

A área de estocagem deverá ser plana, limpa e livre de pedras ou objetos salientes.

## **V. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.**

As tubulações de drenagem serão medidas por metro linear efetivamente executado, incluindo o fornecimento e colocação de materiais, bem como a mão de obra e respectivos encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução. Serão computados apenas os tubos inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO e após o recebimento, quando exigido, dos resultados dos ensaios conforme as normas NBR 9793/86 e NBR 9794/87.

### **5.4.2.2- ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO**

Os tubos deverão satisfazer às especificações da ABNT NBR-8890/2003.

O assentamento da tubulação deverá seguir os trabalhos de aberturas de valas que será executado de jusante para montante com a bolsa voltada pra montante. O fundo da vala deverá ser



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

compactada e nivelada de modo a atender às cotas de projeto e permitir que assentamentos partam de várias frentes, convergentes ou divergentes sem necessidade de correção de cotas. A FISCALIZAÇÃO efetuará a verificação de cotas, antes do assentamento final.

As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, em 60cm.

Os parâmetros de projeto, declividade e alinhamento dos tubos, deverão ser feitos topograficamente, podendo ser executado de duas formas.

- por cruzeta
- por gabarito

A diferença entre as duas está em que a cruzeta trabalha sobre o corpo do tubo, enquanto o gabarito trabalha sobre a geratriz interna inferior do tubo.

Quando o método empregado for o de cruzeta, o “greide” de assentamento da tubulação será obtido por meio de duas réguas instaladas ao longo do trecho.

Quando o método empregado for o de gabarito, as réguas deverão ser colocadas no máximo de 10 m em 10 m, uma da outra, e uma linha de visada será obrigatoriamente de fio de “Nylon” ou similar sem emendas.

As réguas, cruzetas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade e deverão apresentar perfurações a fim de resguardá-los contra empenos devido à influência do tempo.

As réguas usualmente são fabricadas nas larguras de 10 cm a 15 cm em espessura de 3 cm a 5 cm, e de comprimento superior a largura da vala suficiente para garantir uma boa estabilidade nos dois suportes.

Suas bordas deverão ser retas e paralelas a fim de não provocar erros de leitura da mira.

Deverão ser pintadas em cores vivas que apresentem contrastes uma com as outras tais como preto e branco, preto e amarelo ou vermelho e branco, a partir do seu centro e sua colocação alternadamente no campo.

Todo o cuidado deverá ser tomado em manter as réguas nas posições corretas durante a execução dos diferentes serviços para o assentamento da tubulação. Para isto, é imprescindível que sejam fincadas estacas testemunhas para cada régua devendo a cota das réguas ser periodicamente inspecionada, cujas estacas deverão ser referenciadas aos RN's anteriormente implantadas.

O eixo dos tubos será locado através da linha de “Nylon” passando pelo centro das réguas e que deverá coincidir com o centro da vala escavada. Através dessa linha será suspenso o fio de prumo a proporção que prossegue o assentamento que deverá coincidir com o fio de prumo.

Antes de serem colocados dentro das valas, os tubos deverão ser limpos de toda a sujeira e detritos, e inspecionados verificando-se a ocorrência de avarias, especialmente nas extremidades (ponta e bolsa). Só poderão ser assentados tubos sem defeitos e previamente aprovados.

Quando as operações de assentamento estiverem paralisadas, as extremidades opostas da tubulação deverão ser fechadas com tampas de madeira, a fim de impedir a entrada de terra, detritos, animais ou qualquer outra matéria estranha.

Os tubos deverão ser assentados sobre berço, apoiados pelo corpo do tubo. Deverão ser posicionados e alinhados, efetuando-se o encaixe entre a ponta de um tubo e a bolsa do tubo subsequente. Sob as bolsas, deverá existir um nicho no berço para garantir que estas não se apoiem sobre o fundo e possa ser feito o rejuntamento da parte inferior da junta.

A tubulação deverá ser assentada em berços de brita, rachão ou solo natural devidamente regularizada e compactada ou a critério da fiscalização desde que a base de assentamento esteja perfeitamente compactada e alinhada.

## **I. AS JUNTAS DOS TUBOS**

Argamassa de cimento e areia. A argamassa deverá ser no traço 1:3, em volume, de consistência seca. Com o uso de um rebatedor, a argamassa deverá ser compactada, preenchendo-se todos os vazios da junta, retirando-se com ferramenta apropriada (rodo) o material excedente na parte interna do tubo. Esta operação de rejuntamento deverá ser executada depois de ser feito o



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

encaixe de três tubos adiante, afim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos ou choques nas colocações dos tubos posteriores.

Quando da impossibilidade de esgotamento total de água na vala, a argamassa de rejunte deverá ser no traço 1:2 em volume.

Externamente, as juntas deverão ser protegidas por um capeamento de argamassa de cimento e areia, com uma largura mínima de 7 cm, formando-se uma cunha de 45° a partir da extremidade da bolsa.

No caso do assentamento em que o subsolo contenha água, o capeamento externo deverá ser feito com argamassa de cimento e tabatinga (composto argiloso), no traço 1:1 em volume.

Para tubos com diâmetro igual ou inferior a 0,50 m, deve-se ter o cuidado de colocar uma porção suficiente de argamassa de rejunte na parte inferior da bolsa de cada tubo antes da colocação do tubo seguinte.

Quando do assentamento de tubos de diâmetros igual ou superior a 1,00 m, para evitar que a ponta do tubo fique assentada na bolsa do tubo, poderá ser utilizada pastilhas de concreto simples na espessura da junta para evitar tal situação.

## **II. TRANSPORTE**

Os tubos deverão ser calçados lateralmente e nas extremidades de maneira a impedir qualquer deslocamento.

Os tubos com diâmetros nominais iguais ou superiores ao DN (diâmetro nominal) 0,40 m deverão ser apoiados em fôrmas de apoio (berços).

### **5.4.2.3- EMBASAMENTO DO TUBO-BERÇO E FUNDAÇÃO DE BRITA Nº2**

#### **I. OBJETIVO**

Obter maior capacidade de suporte aos esforços verticais ao longo do leito de assentamento das tubulações, garantindo a manutenção da declividade e assegurando o escoamento das águas, além de proteger a vida útil da rede, atingindo desta forma o objetivo para qual foi executado.

#### **II. MATERIAIS**

Os materiais que deverão ser utilizados neste serviço deverão ser:

- a) Areia ou pó de brita;
- b) Brita nº 2;
- c) Rachão ou pedra de mão;
- d) Concreto simples Fck mín. 18 Mpa.

Poderá ser utilizado outro material similar, desde que justificado e em concordância com a FISCALIZAÇÃO, com as mesmas características mecânicas e resistência do especificado.

#### **III. EXECUÇÃO**

Completado o serviço de escavação, deverá ser inspecionada a superfície do fundo da vala para verificar sua adequabilidade conforme as diretrizes de projetos.

Nos locais em que o solo de fundação não apresente condições satisfatórias, deverá ser promovida a sua substituição, conforme especificações de projeto e/ou da FISCALIZAÇÃO.

O fundo da vala deve ser apiloado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias.

O contato entre o fundo e a fundação na qual ele era assentar-se é o leito do tubo. Todo um ótimo serviço de nivelamento e assentamento poderá ser perdido, caso não seja dada a devida importância à base onde se assentará o tubo.

A espessura da camada de embasamento será variável e determinada de acordo com a natureza do terreno. Na execução e no acabamento da camada de embasamento deverão ser



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

tomadas, pela CONTRATADA, especiais precauções para desde aquela ocasião, garantir a declividade da tubulação estabelecida no projeto.

O assentamento de tubos será realizado conforme tabela abaixo:

<b>Tubo</b>	<b>Base/Berço</b>
0,3m	Diretamente sobre o fundo da vala, devidamente nivelada e compactada.
menor ou igual 0,6m	Berço de 0,10 m de brita nº 2 devidamente regularizada, compactada e uma fina camada de areia para auxílio do perfeito assentamento e nivelamento.
maior 0,6m	Berço de 0,10 m de pedra de mão ou rachão, disposto manualmente, de modo a tornar a superfície o mais regular possível e sobre esta, deverá ser lançada brita nº 2 misturada com areia com o intuito de preencher os espaços vazios facilitar o assentamento do tubo.

### **BASE EM TERRENO DE FRACA RESISTÊNCIA**

Neste tipo de terreno duas opções de solução podem ser aplicadas.

a) A primeira, a mais comum, é a de que se a camada de fraca resistência tiver uma espessura de 0,50 m a 1,00 m abaixo do fundo da vala, esta poderá ser substituída por pedra de mão ou rachão (enrocamento). Retira-se todo o material imprestável até encontrar o terreno com capacidade de suporte requerida; em seguida faz-se um enchimento de 0,20 m abaixo do fundo da vala com pedra de mão e pó de brita e o restante do enchimento será completado com concreto simples.

b) A segunda opção é quando o local não permitir a retirada da camada a substituir ou se a mesma for de grande espessura, o que tornará a retirada antieconômica. O recurso será a colocação de estacas de eucalipto ou similar. Com isto, transmite-se a carga atuante à camada mais profunda e em condições capazes de recebê-la. As estacas deverão ter suas cotas de arrasamento abaixo do nível d'água permanente. As camadas subsequentes às estacas e que formarão a base propriamente dita, deverão ser as apropriadas como em qualquer dos tipos citados anteriormente.

#### **5.4.2.4- TABUA DE PINUS NÃO TRATADA C/ LARGURA VARIADA, COMPRI.=3,00M. ESP.=2,5CM – INCLUINDO TRANSPORTE**

O assentamento da tubulação deverá seguir os trabalhos de aberturas de valas que será executado de jusante para montante com a bolsa voltada pra montante. O fundo da vala deverá ser compactada e nivelada de modo a atender às cotas de projeto e permitir que assentamentos partam de várias frentes, convergentes ou divergentes sem necessidade de correção de cotas. A FISCALIZAÇÃO efetuará a verificação de cotas, antes do assentamento final.

Os tubos com diâmetros superiores a 500mm deverão ser assentados sobre berço e tábua de madeira, apoiados pelo corpo do tubo. Deverão ser posicionados e alinhados, efetuando-se o encaixe entre a ponta de um tubo e a bolsa do tubo subsequente.

A tábua de madeira deverá ser assentada em berços de brita ou rachão solo natural devidamente regularizada.

Os tubos serão assentados sobre tábuas novas de madeira de pinus ou eucalipto, para uma melhor colocação e facilidade de ajustamento, sendo estas com tamanho de 2,5cmx30cm, e comprimento variável.

#### **I. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

O volume do berço será medido em metros cúbicos dos materiais utilizados.

#### **5.4.3- POÇOS DE VISITA, CAIXAS DE LIGAÇÃO E BOCAS DE LOBO**



#### **5.4.3.1- BOCAS DE LOBO COM GRELHA DE CONCRETO (BLG)**

##### **I. OBJETIVOS**

Estabelecer os procedimentos para construção de dispositivos de drenagem urbana envolvendo galerias, bocas de lobo e poços de visita, destinados à coleta de águas superficiais e condução subterrânea para locais de descarga mais favorável.

##### **II. DEFINIÇÕES**

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

–**Boca de Lobo com Grelha (BLG)** - dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Por se situarem em área urbana, por razões de segurança, são capeados por grelhas metálicas ou de concreto.

–**Bocas de lobo de canteiro (BLC ou BL)**- dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Fica localizado no canteiro a ser executado entre a guia da pista de rolamento e a guia da ciclovia, com captação lateral através de “*guia chapéu*” pré moldado nos dois lados opostos um do outro.

–**Poços de visita (PV)** - caixas iniciais ou intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas e recebimento das tubulações transversais provenientes das bocas de lobos e permite também visitas para manutenção periódica ou quando houver necessidade de algum tipo de intervenção.

–**Caixas de Ligação (CL)** – caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas além de permitir o recebimento das tubulações transversais provenientes das bocas de lobos, porém não permite a visita para a sua manutenção.

–**Boca Simples Tubular de Concreto (BSTC)** – Obra civil executado no final de rede de águas pluviais. Geralmente executada no encontro com ribeirões ou talvegues existentes.

##### **III. REFERÊNCIAS**

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

- DNER-EM 034/97 - Água para concreto
- DNER-ES 284/97 - Bueiros tubulares de concreto
- DNER-ES 286/97 - Bueiros celulares de concreto
- DNER-ES 330/97- Concretos e argamassas
- DNER-ES 331/97- Armaduras para concreto armado
- DNER-ES 333/97- Formas
- DNER-ES 337/97- Escoramentos
- DNER-ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental
- ABNT NBR-12654/92 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
- ABNT NBR-12655/96 - ABNT - Preparo, controle e recebimento do concreto
- ABNT NBR-8890/2003 - ABNT - Tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais
- ABNT NBR-6118/78 - ABNT - Norma para projeto e execução de obras de concreto armado
- Álbum de Projetos Tipo de Drenagem - DNER, 1988.
- DNER-PRO 277/97- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços Deverá ser considerada a norma mais recente em caso de atualização de norma pelas instituições regulamentares, referente às especificações acima citadas.

##### **IV. INICIO DOS SERVIÇOS**



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

Após a autorização emitida pela FISCALIZAÇÃO e nada havendo em contrário, a CONTRATADA iniciará os trabalhos dando prioridade para realização dos serviços topográficos.

Deverão ser fixadas estacas de madeira nos locais previstos para poços de visita, caixa de ligação, caixas de inspeção, bocas de lobo, etc...

Ao longo dos serviços topográficos serão observadas as diretrizes básicas do projeto com relação às declividades longitudinal e transversal e sentido de escoamento das águas pluviais.

#### **V. MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO DE BOCAS DE LOBO, POÇOS DE VISITA**

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, bocas e demais dispositivos de captação e transferência de deflúvios, deverão atender às prescrições e exigências previstas pelas normas da ABNT.

#### **VI. EQUIPAMENTO**

Os equipamentos necessários à execução dos serviços são: Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Serra elétrica para formas;
- Vibradores de placa ou imersão.

#### **VII. EXECUÇÃO**

##### **I- BOCAS DE LOBO**

As bocas de lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto.

As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento.

Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo, será feita a compactação para fundação da boca de lobo.

As bocas de lobo serão assentes sobre base de concreto dosada para a resistência à compressão ( $f_{ckmin}$ ), aos 28 dias de 15 MPa.

As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou tijolo de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa, desempenada e alisada à colher.

A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado para uma resistência à compressão ( $f_{ckmin}$ ), aos 28 dias de 15MPa, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha.

A grelha deverá ser de concreto com as dimensões e formas fixadas no projeto com capacidade de sobrecarga no mínimo de 15.000 kg. Esta deverá ser apoiada e fixada na caixa coletora de maneira que a sua superfície fique livre de qualquer ressalto, com acabamento nas bordas alisada com colher de pedreiro e desempenadeira de tal maneira fique no mesmo nível do pavimento e nunca acima.

O reaterro somente será autorizado depois de fixadas as tubulações e deverá ser feito com areia ou outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO, em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo compactado com equipamento manual até uma altura de 60cm acima da geratriz superior da tubulação.

Somente após esta altura será permitida a compactação mecânica, que deverá ser cuidadosa de modo a não danificar a canalização. Não será permitida a utilização do resultante da própria escavação para o reaterro das galerias, salvo autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO.

##### **5.4.3.2- BOCA DE LOBO COM GUIA CHAPÉU**





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

A boca de lobo simples será constituída por alvenaria de bloco de concreto estrutural; argamassa graute; base de concreto; revestimento interno com argamassa de cimento e areia traço 1:3, com uso de polímero impermeabilizante; cinta de amarração superior para apoio da tampa; tampa de concreto para boca de lobo e guia tipo chapéu para boca lobo.

#### **5.4.3.3- RECUPERAÇÃO DE CAIXA COLETORA**

Será realizada adequação de Caixa coletora existente para adequar a cota do pavimento a ser implantado. A Caixa coletora deverá ter seu acesso adequado e fixado à sua estrutura e seguir as demais indicações dos itens 6.3.1, 6.3.2, projetos e detalhes de Drenagem.

#### **5.4.3.4- TAMPA EM CONCRETO ARMADO**

Deverá ser promovida a adequação de caixas coletoras existente para exercerem funcionalidade de caixa de passagem. Consiste no fechamento das caixas coletoras especificadas no projeto através de isolamento, contudo, sem comprometer sua função atual e sem comprometer a rede existente. A tampa será assentada sobre a estrutura existente após sua adequação e sobre concreto traço 1:3 cimento e areia

A tampa de concreto armado deve possuir 0,80 x 1,00 x 0,07 m, com armadura em tela de aço 5mm de trama com espaçamento inferior a 0,10 m.

#### **5.4.3.5- MEIOS - FIOS**

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

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

##### **II. 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

##### **III. 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 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.

##### **IV. 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 (fck) 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.

##### **V. 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





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

execução.

Para a realização dos trabalhos são recomendados:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;

## **VI. PROCESSO EXECUTIVO**

### **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.

Execução de base de brita para regularização e apoio dos meios-fios.

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 limitadora das caixas de rolamentos, as peças deverão ter as seguintes dimensões:

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

Para utilização como limitador 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.

## **VII. 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 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,



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

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.

## **VIII. 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 cimentos, 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:

<b>TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL</b>															
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.

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



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

### 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.

### IX. CRITÉRIOS 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.

### X. 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.

## 5.5- PAVIMENTAÇÃO

### 5.5.1- REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO

#### I. OBJETIVO

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

#### II. 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 do "Speedy"
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento



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

- 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

### III. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

- **Sub-leito** - O leito natural existente, que servirá como camada final de terraplenagem (subleito), deve ser regularizado a fim de evitar irregularidades transversais ou longitudinais, bem como nivelado em conformidade com as cotas indicadas no Projeto. Não esquecer que o caimento transversal deve ser dado já a partir da terraplenagem, devendo a camada final de terraplenagem, estar, além de devidamente desempenada e regularizada, com a inclinação transversal e longitudinal prevista no Projeto Geométrico.

- **Regularização e compactação** - operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 a 50 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

### IV. 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 76 mm (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.

### V. 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.

### VI. EXECUÇÃO



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

Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da via será removida.

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.

## **VII. 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

### **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.

## **VIII. 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



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

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:

- a)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- 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  $\bar{X} - k.s < \text{valor mínimo de projeto} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$

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

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.

### **IX. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

A medição dos serviços de regularização e compactação do subleito será feita por metro



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

quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

#### **X. 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.

### **5.5.2- REFORÇO DO SUB-LEITO**

#### **I. OBJETIVO**

O objetivo é estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da camada de reforço do subleito, quando utilizados solos estabilizados granulometricamente. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 300/97.

#### **II. REFERÊNCIAS**

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

-Norma DNIT 108/2009 – ES

-Revisão da Norma DNER – ES 282/97

-Norma DNIT 138/2010 – ES

DNER-ME 052

DNER-ME 080

DNER-ME 082

DNER-ME 092

DNER-ME 122

DNER-ME 129

DNER-PRO 277

DNIT 001/2009-PRO

DNIT 011-PRO

DNIT 070-PRO

DNIT 108-ES

- Revisão da Norma DNER – ES 300/97

#### **III. DEFINIÇÃO**

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

#### **IV. MATERIAL**

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009- ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão  $\leq$  a 2 %, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinente, por intermédio dos seguintes ensaios:

1. Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
2. Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com energia do Ensaio de Compactação.
  - a) Os materiais constituintes são solos ou mistura de solos, de qualidade superior à do subleito.
  - b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, o Índice de Grupo (IG) deverá ser, no máximo, igual ao do subleito





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

indicado no projeto;

c) Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão  $\leq$  1%, determinados através dos ensaios:

3. Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia de compactação indicada no projeto;
4. Ensaio de Índice Suporte Califórnia - DNERME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

#### **V. EQUIPAMENTOS**

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

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) Grades de discos, arados de disco e tratores de pneus;
- e) Pulvi-misturador. Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

#### **VI. EXECUÇÃO**

A execução do reforço deverá ser da seguinte forma:

- a) A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguida de espalhamento, compactação e acabamento, realizada na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.
- b) Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço será de 10 cm, após a compactação.

#### **VII. MANEJO AMBIENTAL**

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

#### **VIII. INSPEÇÃO**

1. Controle dos insumos:

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

- a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- c) Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o Ensaio de Compactação.



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

Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 400 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

- d) A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Variável (vide a Norma DNIT 138/2010, subseção 7.4).
- e) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m<sup>2</sup>, devem ser coletadas, pelo menos, cinco amostras, para execução do controle dos insumos. NORMA DNIT 138/2010–ES 4

**2. Controle da execução:**

O controle da execução do reforço do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide a Norma DNIT 138/2010, subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- a) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de  $\pm 2\%$  em relação à umidade ótima.
- b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4000 m<sup>2</sup>, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).
- c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório.

**IX. VERIFICAÇÃO DO PRODUTO**

A verificação final da qualidade da camada de reforço do subleito deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide a Norma DNIT 138/2010, subseção 7.4).

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

- a)  $\pm 10$  cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c)  $\pm 10\%$ , quanto à espessura da camada indicada no projeto.

**X. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

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

- a) o reforço do subleito deve ser medido em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) no cálculo dos volumes de reforço do subleito devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) Ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO a condição necessária para medição mediante a anexação de um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

**XI. PAGAMENTO**



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

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

### **5.5.3- SUB-BASE COM PEDRA RACHÃO**

#### **I. OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática adotada para a execução da Sub-Base com Pedra Rachão, brita 1 e pó de pedra.

#### **II. REFERÊNCIAS**

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

- DNER-ME 037/94- Solo - determinação da massa específica aparente "**in situ**" - com emprego do óleo
- DNER-ME 049/94- Solos - determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento
- DNER-ME 092/94- Solo - determinação da massa específica aparente do solo "**in situ**", com o emprego do frasco de areia
- DNER-ME 129/94 - Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas
- DNER-ES 278/97 - Serviços preliminares
- DNER-ES 280/97 - Cortes
- DNER-ES 281/97 - Empréstimos
- DNER-ISA - 07 - Instruções de Serviço Ambiental
- DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços.
- Manual de Implantação Básica - DNER, 1996

#### **III. DEFINIÇÃO**

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes:

- **Sub-Base** - camada complementar à base, com as mesmas funções desta, e executada quando por razões de ordem técnica ou econômica, for conveniente reduzir a espessura da base.

#### **IV. MATERIAL**

O material rachão e brita 1 deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas e apresentar capacidade de suporte ( $ISC > 20\%$ ) e expansão máxima de 0,5%.

#### **V. EQUIPAMENTO**

A execução da sub-base deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas às condições locais e a produtividade exigida.

Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

#### **VI. EXECUÇÃO**

As operações de execução da sub-base subordinam-se aos elementos técnicos, constantes do projeto, e compreenderão:

- Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados, para a construção do corpo da sub-base até a cota correspondente ao greide de projeto.
- O lançamento do material para a construção da sub-base deve ser feito em camada única com espessura de 18 cm, em toda a largura da seção transversal.

#### **VII. INSPEÇÃO**



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

### 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 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.
- 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 sub-base, proceder a relocação e ao 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;
- $\pm 10\%$ , quanto à espessura do projeto da camada.



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

### 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:

$$\begin{aligned} \text{Se } \bar{X} - k.s &< \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço} \\ \text{Se } \bar{X} - k.s &\geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço} \end{aligned}$$

Para a expansão, têm-se:

$$\begin{aligned} \text{Se } \bar{X} + k.s &> \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{rejeita-se o serviço} \\ \text{Se } \bar{X} + k.s &= \text{valor máximo admitido} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço} \end{aligned}$$

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.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

### VIII. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

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

- A sub-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.

### IX. PAGAMENTO

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

Os serviços serão pagos pelo preço unitário contratual proposto, em conformidade com a medição referida no item anterior e que representa a integral indenização pelos serviços, mão-de-obra, equipamentos, despesas e encargos indiretos, bonificação, eventuais, lucros, etc.



#### 5.5.4- BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

##### I. OBJETIVO

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

##### II. 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**", 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.

##### III. DEFINIÇÃO

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

- **Base estabilizada granulometricamente – Brita Graduada) especificação DNIT 141/2010-ES** - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base e/ou subleito e/ou reforço do subleito devidamente regularizado/nivelado e compactado.

##### IV. 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
	A	B	C	D	E	F	



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

	% em peso passando						projeto
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 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.

## V. 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.

## VI. 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.

## VII. 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.





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

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.

## **VIII. 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 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.
- 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:

<b>TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL</b>															
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.



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

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:

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

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

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

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.



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

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

A CONTRATADA deverá apresentar os laudos dos ensaios do material, que poderá ser do laboratório da própria empresa quando houver, assinados por um profissional responsável e apto para tal, ou em laboratórios idôneos e devidamente homologados. Quando o material fornecido não apresentar as características visíveis durante o espalhamento e compactação, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a realização dos testes de ensaios do material retirado *in loco* em laboratórios indicados pela FISCALIZAÇÃO a expensas do CONTRATANTE.

#### **IX. CRITÉRIOS 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.
- A CONTRATADA deverá apresentar um Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos Ensaios e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT, devendo estes resultados serem entregues obrigatoriamente por ocasião do envio do último boletim de medição.

#### **X. 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.

### **5.5.5- IMPRIMAÇÃO**

#### **I. 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.

#### **II. 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

#### **III. DEFINIÇÃO**

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

- **Imprimação** - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície



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

de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

#### **IV. 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.

#### **V. 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.

#### **VI. 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.

#### **VII. 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:



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

- 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.

## **VIII. 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 4000m<sup>2</sup>, deverão ser feitas 5 determinações no mínimo para controle.

Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4000m<sup>2</sup> e inferior a 20000m<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:

<b>TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL</b>															
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.

### **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



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

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:

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

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.

#### **IX. CRITÉRIOS 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.

- A CONTRATADA deverá apresentar um Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos Ensaio e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT, devendo estes resultados serem entregues obrigatoriamente por ocasião do envio do último boletim de medição.

#### **X. 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.

### **5.5.6- PINTURA DE LIGAÇÃO**

#### **I. 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.

#### **II. 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



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

- 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

### III. 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.

### IV. 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 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>.

### V. 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.

### VI. 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.





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

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.

## **VII. 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.

## **VIII. 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 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:

<b>TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL</b>															
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**



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

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

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

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.

### **IX. CRITÉRIOS 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.
- A CONTRATADA deverá apresentar um Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos Ensaio e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT, devendo estes resultados serem entregues obrigatoriamente por ocasião do envio do último boletim de medição.

### **X. 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.

## **5.5.7- CONCRETO BETUMINOSO – FAIXA “C”**

### **I. 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.

## II. 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

## III. DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

- **Concreto betuminoso** - mistura executada em usina apropriada, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhada e comprimida à quente.

## IV. 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-50/60, (classificação por penetração).

### AGREGADO GRAÚDO



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

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%
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



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

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:

## V. 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 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  $\pm 5$  °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



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

automotrizes, 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 2,5kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4kgf/cm<sup>2</sup> (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.

#### **VI. 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 °C e nem exceder a 177 °C.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade "**Engler**" (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 253. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 °C a 15 °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.

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 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, "**Engler**" (ASTM-D 1665), de 40 ± 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.



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

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.

#### **VII. 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.

#### **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 filer;
- transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.





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

AGENTES E FONTES POLUIDORAS

AGENTE POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
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.

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.



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

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.

## **VIII. 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 100 t 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 100 t.

b) Para alcatrão:

– 01 ensaio de flutuação, para todo carregamento que chegar à obra (ASTM D 139);

– 01 ensaio de destilação, para cada 500 t (ASTM-D 139);

– 01 ensaio de viscosidade "**Engler**" (ASTM-D 1665) para o estabelecimento da curva temperatura viscosidade, para cada 100 t.

#### **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 900m³ (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



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

feitas de maneira aleatória.

#### **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  $5^\circ\text{C}$  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  $5^\circ\text{C}$ .

##### **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



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

definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante.

### **VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE**

#### **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  $\pm 5$  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 3,00 m e outra de 1,20 m, 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 0,5 cm, 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  $\bar{X} - k.s$  < valor mínimo admitido ou  $\bar{X} + k.s$  > valor máximo de projeto  $\Rightarrow$  rejeita-se o serviço

Se  $\bar{X} - k.s$  > valor mínimo admitido ou  $\bar{X} + k.s$  > 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



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

$\bar{X}$  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.

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

## **IX. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

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

– O concreto betuminoso será medido, em m<sup>3</sup> através da mistura efetivamente aplicada na pista.

- A CONTRATADA deverá apresentar um Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos Ensaios e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT, devendo estes resultados serem entregues obrigatoriamente por ocasião do envio do último boletim de medição.

## **X. 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.

### **5.5.8- PASSEIO**

#### **I. DEFINIÇÃO**

Passeio público é a parte da via pública, normalmente segregada e em nível diferente, destinada à circulação de qualquer pessoa, independente de idade, estatura, limitação de mobilidade ou percepção, com autonomia e segurança, bem como à implantação de mobiliário urbano, equipamentos de infraestrutura, vegetação, sinalização e outros fins previstos em leis específicas.

#### **II. OBJETIVO**



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

Garantir a mobilidade e acessibilidade para todos os usuários, assegurando o acesso, principalmente, de idosos e pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, possibilitando rotas acessíveis, concebidas de forma contínua e integrada por convenientes conexões entre destinos, incluindo as habitações, os equipamentos de serviços públicos, os espaços públicos, o comércio e o lazer, entre outros.

### **III. PROCESSO EXECUTIVO**

Toda extensão prevista para execução do passeio deverá estar livre de vegetação, detritos plásticos ou similares, madeiras, etc, nivelada, compactada e largura/altura definidas.

Os pavimentos dos passeios deverão estar em harmonia com seu entorno, não apresentar desníveis, ser construídos, reconstruídos ou reparados com materiais e padrões apropriados ao tráfego de pessoas e constituir uma rota acessível aos pedestres que neles caminhem, com superfície regular, firme, antiderrapante e sem obstáculos.

Os passeios deverão ser contínuos, sem mudança abrupta de níveis ou inclinações que dificultem o trânsito seguro de pedestres, observados os níveis imediatos dos passeios vizinhos;

A inclinação transversal da superfície máxima de 2% (dois por cento);

A altura mínima, livre de interferências, de 2,10m (dois metros e dez centímetros).

#### **Da Faixa Livre:**

A faixa livre é a área destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, desprovida de obstáculos, equipamentos urbanos ou de infraestrutura, mobiliário, vegetação, floreiras, rebaixamento de guias para acesso de veículos ou qualquer outro tipo de interferência permanente ou temporária, devendo atender às seguintes características:

- 1 - possuir superfície regular, firme, contínua e antiderrapante sob qualquer condição;
- 2 - ter inclinação longitudinal acompanhando o greide da rua;
- 3 - ter inclinação transversal constante, não superior a 2% (dois por cento);
- 4 - possuir largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros), salvo quando justificado;
- 5 - ser livre de qualquer interferência ou barreira arquitetônica;
- 6 - destacar-se visualmente no passeio por meio de cores, texturas, juntas de dilatação ou materiais em relação às outras faixas do passeio;
- 7 - em alargamentos de passeios, nas esquinas, a rota acessível proposta pela faixa livre deverá ser preservada por meio de uma área de acomodação;
- 8 - ser livre de emendas ou reparos de pavimento, devendo ser recomposta em toda sua largura, dentro da modulação original, em caso de interferências.

#### **Das Esquinas:**

A esquina constitui o trecho do passeio formado pela área de confluência de 2 (duas) vias.

As esquinas deverão ser constituídas de modo a:

- 1 - facilitar a passagem de pessoas com mobilidade reduzida;
- 2 - permitir a melhor acomodação de pedestres;
- 3 - permitir boa visibilidade e livre passagem das faixas de travessia de pedestres nos cruzamentos.

Para garantir a segurança do pedestre nas travessias e do condutor do automóvel nas conversões, as esquinas deverão estar livres de interferências visuais ou físicas até a distância de 5m (cinco metros) a partir do bordo do alinhamento da via transversal.

Todos os equipamentos ou mobiliários colocados na proximidade de esquinas deverão seguir critérios de localização de acordo com o tamanho e a influência na obstrução da visibilidade, conforme os critérios estabelecidos no Código de Trânsito Brasileiro - CTB e na NBR 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT ou norma técnica oficial superveniente que a substitua.

#### **Do Acesso ao Veículo:**



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

O rebaixamento de guia para acesso aos veículos deverá:

- 1 - localizar-se dentro da faixa de serviço junto à guia ou dentro da faixa de acesso junto aos imóveis, não obstruindo a faixa de livre circulação;
- 2 - possuir 1 (um) degrau separador entre o nível do meio fio e a concordância com o rebaixamento, com altura média de 2cm (dois centímetros);
- 3 - conter abas de acomodação lateral para os rebaixamentos de guia e implantação de rampas destinadas ao acesso de veículos quando eles intervierem, no sentido longitudinal, em áreas de circulação ou travessia de pedestres;
- 4 - não interferir na inclinação transversal da faixa de livre circulação de pedestres;
- 5 - nas áreas de acesso aos veículos, a concordância entre o nível do passeio e o nível do leito carroçável na rua, decorrente do rebaixamento das guias, deverá ocorrer na faixa de serviço não ocupando mais que 1/3 (um terço) da largura do passeio, salvo quando justificado, respeitando o mínimo de 40cm (quarenta centímetros) e o máximo de 1,00m (um metro), não devendo interferir na inclinação transversal da faixa de livre circulação.

Os locais destinados a postos de gasolina, oficinas, estacionamentos ou garagens de uso coletivo deverão ter suas entradas e saídas devidamente identificadas e sinalizadas.

**Dos Dispositivos Específicos de Acessibilidade:**

Os passeios devem incorporar dispositivos de acessibilidade nas condições especificadas na NBR 9050 da ABNT ou norma técnica oficial superveniente que a substitua.

***Do rebaixamento das calçadas e guias:***

O rebaixamento de calçadas e guias nas entradas/saídas de veículos nas residências conforme norma técnica oficial superveniente que a substitua.

***Da sinalização tátil de alerta e direcional***

Deverá ser executada junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, rampas para travessias de pedestres, entre outros, em cor contrastante com a do piso. Deve ter uma largura entre 0,20 m e 0,60 m, instalada ao longo de toda a extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,40 m conforme especificadas na NBR 16537 da ABNT ou norma técnica oficial superveniente que a substitua.

**IV. 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;
- Retro-escavadeira;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Serra circular tipo policorte diamantada;
- Compactador mecânico gasolina/elétrico tipo placa vibratória;

**V. MATERIAIS**

Os materiais empregados na construção, reconstrução ou reparo dos passeios, especialmente do pavimento, entendido este como um sistema composto de base, sub-base e revestimento, da faixa livre, deverão apresentar as seguintes características:

- 1 - garantir superfície firme, regular, estável e não escorregadia sob qualquer condição;
- 2 - evitar vibrações de qualquer natureza que prejudiquem a livre circulação, principalmente de pessoas usuárias de cadeira de rodas;
- 3 - ter durabilidade garantida ou mínima de 5 (cinco) anos;





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

4 - possuir resistência à carga de veículos quando os materiais forem utilizados na faixa de acesso de garagens e estacionamentos e no rebaixamento de guia para veículos;

5 - os pavimentos utilizados para faixa de serviço e de acesso deverão, sempre que possível, ser permeáveis e fazer parte de sistema drenante que encaminhe as águas para a drenagem pública existente.

Para este projeto está previsto a utilização bloco de concreto intertravado pré-moldado (Paver) Fck 35 MPa, dispostos de tal maneira que obedeça todos os critérios e recomendações específicas das NBR 9780 e 9781, normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, referentes aos testes de resistência e dimensionais e controle de qualidade dos respectivos materiais e NBR 15953/2011 para sistemas construtivos.

Para as áreas destinadas a execução de rampas para pedestres e acesso ao veículo, deverá ser em concreto com resistência mínima a compressão de fck 20 MPa, simples desempenado, obedecendo aos critérios e recomendações da NBR 16537 no tocante a declividade e forma construtiva das mesmas.

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.

## **VI. MANEJO AMBIENTAL**

Durante a execução 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 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 desertificação.
- 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.

## **VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE**

### **CONTROLE GEOMÉTRICO**

O controle geométrico da execução da pavimentação do passeio será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos 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



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

de acabamento das obras, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo ao CONTRATANTE.

### **ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

Será controlado o valor mínimo da resistência à compressão ou à flexão do concreto executados nas rampas de pedestres e acesso ao veículo, bem como solicitação dos ensaios de laboratório dos blocos de concretos pré-moldados a serem utilizados quando a FISCALIZAÇÃO notar qualquer incompatibilidade com o projetado.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos a expensas da CONTRATADA.

Os resultados de controle serão registrados nos relatórios periódicos de acompanhamento, Diário de Obra.

### **IX. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

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

- Serão medidos pela área efetivamente executadas através a medição do seu comprimento e largura ou através de aparelho estação total quando a superfície for irregular, determinando a área em metros quadrado, acompanhando as declividades quando houver.

### **X. 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.

## **5.6- SINALIZAÇÃO**

### **5.6.1- SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

#### **I. DEFINIÇÃO**

A sinalização horizontal representa o conjunto de dispositivos, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto específico desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

As pinturas em forma de setas, marcações e faixas zebreadas, são executadas em determinados locais. As marcações de faixas longitudinais são do tipo contínuo e descontínuo, nas cores branca ou amarela, sendo executadas nas bordas e no eixo do pavimento, de acordo com o projeto de sinalização.

As tintas destinadas a pintura de sinalização horizontal devem possuir propriedades que permitam uma elevada resistência ao desgaste por abrasão pela incidência do tráfego, invariabilidade na sua cor, e elevada refletividade quando da incidência da luz dos veículos.

**FAIXAS** - É um elemento necessário nas ruas e no passeio, visando oferecer o máximo de garantia ao pedestre no ato de atravessar a pista de rolamento como regulamentar o fluxo de veículos quer em sentido oposto ou no mesmo sentido, delimitar espaços de permissão ou proibitivos de estacionamentos de veículos, áreas especiais destinados a portadores de deficiência e ciclovias.

**SINALIZAÇÃO GRÁFICA HORIZONTAL:** É aquela executada sobre o pavimento de uma via para o controle, advertência e orientação ou informação do usuário. São faixas e marcas feitas no pavimento, com tinta refletiva nas cores branca e amarela, mas também se apresenta nas cores: Vermelha, azul e preto.

**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 à noite.

#### **II. 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, tachões refletivos, figuras orientativas, etc.



## **II. MATERIAIS**

### **Pintura com processo de “spray”**

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 homogeneamente 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.

### **Pintura por extrusão**

A aplicação de pintura à base de material termoplástico por extrusão é a operação que visa à execução de marcas, símbolos e legendas na superfície das pistas de uma rodovia mediante a utilização de equipamentos, ferramentas e gabaritos adequados.

O termoplástico corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, micro esferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13132(1).

Outras normas que deverão ser atendidas: NBR 15402/2006, NBR 14723/2005.

Pode ser nas cores branca ou amarela, conforme especificações do projeto de sinalização.

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831(2).

## **III. EQUIPAMENTO**

### **Para pintura “spray”**

A aplicação de tinta branca e amarela deverá se processar através de equipamentos mecânicos



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

pneumáticos apropriados e em perfeitas condições de operação.

**Para pintura por extrusão**

Devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- vassouras, escovas;
- compressores para limpeza com jato de ar ou água, de forma a limpar e secar apropriadamente a superfície a ser demarcada.
- aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada;
- implementos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários à execução satisfatória do serviço.
- usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão de material, branco e amarelo, providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 e 500 mm e abertura de 3 mm;
- carrinho semeador para aplicação e distribuição de microesferas com largura variável de 100 a 500 mm;
- termômetros em perfeito estado de funcionamento no recipiente de fusão do material termoplástico;

**Para aplicação mecânica, além dos equipamentos acima deve conter:**

- aquecimento indireto com óleo térmico, para todo o conjunto aplicador, ou seja, mangueira condutora do material termoplástico e pistola;
- compressor com tanque pulmão de ar destinado à: pressurização do tanque de microesferas; limpeza do pavimento e acionamento das pistolas de microesferas;
- dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução das linhas simples ou duplas de materiais utilizados;
- dispositivos, acessórios de controle de segurança em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo diesel;
- gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- dispositivo balizador para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação;
- termômetro para quantificar a temperatura ambiente do pavimento, um higrômetro para a umidade relativa do ar, trena e um medidor de espessura.

**IV. EXECUÇÃO**

**Pintura por “Spray”**

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.

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



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

complementares para o contratante.

**Pintura por extrusão**

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 30°C ou estiver inferior a 3°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A temperatura de aplicação do material termoplástico não deve ser inferior a 165°C e superior a 180°C.

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

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 2,5 mm.

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

A aplicação pode ser mecânica ou manual

**Mistura das esferas de vidro**

Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro de acordo com a NBR 6831(2) tipo II A ou C, através do carrinho semeador, quando for realizado o processo manual, ou aspergir as microesferas no processo mecânico, ambos à razão mínima de 400 g/m<sup>2</sup>.

**Limpeza**

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

**Tachões**

O fornecimento e a implantação de tachões refletivos devem atender aos critérios e indicações de projeto referentes à seleção dos locais para aplicação, posicionamento, distribuição, tipo e característica dos dispositivos aplicáveis.

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. 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 estiverem 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 ser feita a limpeza do excesso de massa ao redor dos tachões através de uma espátula.

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação sob as seguintes condições:

- sem a prévia limpeza da superfície do pavimento, nos locais de aplicação;
- sem a apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade do dispositivo;
- em dias de chuva.

**APLICAÇÃO, ESPAÇAMENTO E CORES:**

- Tachões bidirecionais brancos: Linha divisora de fluxos opostos (LFO), inclusive nos trechos em que a ciclovia é adjacente à pista de rolamento, a cada um metro e cinquenta centímetros, conforme projeto gráfico.

**Garantia**



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

A sinalização horizontal deve ser garantida contra a falta de aderência, baixo poder de cobertura ou qualquer alteração na sua integridade por falhas de aplicação, devendo neste caso o trecho ser refeito, pela contratada, sem qualquer ônus adicional da CONTRATANTE, dentro do prazo fixado. Admite-se, durante a vida útil da sinalização horizontal a perda de retro-refletância, desde que ao término da garantia, o seu valor não seja menor que 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>. Quando, durante a vigência da garantia se constatar, em medição, valor inferior a 75 mcd/lx.m<sup>2</sup>, por falhas de aplicação, a CONTRATADA deve refazer o trecho, sem ônus para a CONTRATANTE, de forma a atender aos disposto acima, dentro do prazo fixado pela fiscalização. A medição da retro-refletância deve ser feita conforme a NBR 14723(4).

O serviço implantado deve ser garantido contra perda da retro-refletividade ao longo da sua vida útil acima do limite estabelecido no item anterior.

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

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado de sinalização horizontal efetivamente executada e os tachões por quantidade de peças colocadas e atestados pela FISCALIZAÇÃO. Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, perdas, transporte, mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados pela executante.

### **5.6.2- 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 16, 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", com dimensões 30 x 30 x h=50 cm.

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", impressão em baixo relevo, etc.





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

### **PLACAS DE PASSAGEM DE PEDESTRES**

As placas de passagem de pedestres deverão obedecer aos padrões estabelecidos pelo DETRAN:

- A-32b Passagem Sinalizada para pedestre.

Estas deverão ser fixadas no passeio a uma distância determinada em relação ao meio fio conforme indicada no projeto, locais pré-estabelecidos pela legislação do órgão, chumbado no piso através de bloco de concreto moldada in loco com dimensões 30 x 30 x h=50 cm.

As placas deverão ser fixadas em hastes metálicas (tubo galvanizado Ø2") através de conjunto parafuso/porca galvanizados.

### **III. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**

A medição da sinalização vertical será realizada por unidade instalada e metro quadrado.

### **IV. PAGAMENTO**

Os serviços serão pagos após a medição dos serviços executados.

#### **5.6.3- HASTE DE TUBO DE AÇO**

As placas deverão ser fixadas em hastes metálicas (tubo galvanizado) através de conjunto parafuso/porca.

Os suportes deverão ser em tubo de aço galvanizado com 3,00m (três metros) de comprimento, diâmetro externo de 1.1/2 (40mm) e parede com espessura mínima de 3,00 mm (três milímetros). A base deverá conter aletas anti-giro de 6 cm x 6 cm (36 cm<sup>2</sup>) com espessura mínima de 2 mm (a chapa das aletas) soldadas ao poste a 15 cm (quinze centímetros) da base. O topo (extremidade oposta) deverá conter uma tampa (chapéu) galvanizada para proteção contra infiltração de água. Todo o conjunto deverá ser galvanizado a fogo.

As cavas de fixação dos suportes metálicos deverão ser preenchidas com concreto magro, moldado no local, com recobrimento compactado, a fim de que o sinal permaneça na posição recomendada.

#### **6- MANEJO AMBIENTAL**

Durante a execução das travessias de sarjetas ou valetas de drenagem superficial deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

-Todo o material excedente de escavação, ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos evitando o entupimento, impedindo que seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento;

-Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, de modo a não 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 ou grama;

-Durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desertificação;

-Nas áreas de bota-foras ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, 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- INSPEÇÃO**

##### **7.1- CONTROLE DO MATERIAL**





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

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias, obedecendo ao que dispõe a ABNT NBR-5739.

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

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na ABNT NBR-8890/2003.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragens, correspondentes cada lote a grupos de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados.

Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com MB 228.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral de acordo com o MB 113, sendo estes mesmos tubos submetidos ao ensaio de absorção de acordo com o MB 227.

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.

## 7.2- CONTROLE DA EXECUÇÃO

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

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

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.

A amostragem mínima do concreto para ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, deverá ser feita dividindo-se o trabalho em lotes.

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															

## 7.3- VERIFICAÇÃO FINAL DA OBRA

### 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 difiram das de projeto de mais do que 1%, em pontos isolados.



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

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

#### 7.4- 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.

#### 8- “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.

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



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

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).

d) 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



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

as alterações em relatórios e croquis (ou desenhos finais);

- 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 14645-1, NBR 14645-2 e NBR 14645-3.

#### **I. 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.

#### **II. CRITÉRIO DE PAGAMENTO**

Os custos para elaboração do "As Built" bem como as despesas com cópia impressa e digital, já estão incluídas no cálculo do BDI.

### **9- VISTORIA FINAL**

#### **I. OBJETIVO**

Esta etapa tem a finalidade de conferir e vistoriar com objetivo de confirmar se a execução da obra está de acordo conforme projeto apresentado, planilha de custo e memorial descritivo e verificar se não constam problemas, falhas ou presença de danos devido à má execução ou material aplicado sem conformidade com o que foi especificado. Constatado algum problema, a CONTRATADA deverá retificar/sanar esta situação ou serviço inadequado.

### **10- OBSERVAÇÕES**

Os quantitativos constantes na planilha orçamentária são orientativos e deverão ser verificados pelos LICITANTES.

O memorial descritivo, a planilha orçamentária, os projetos e demais documentos referentes aos serviços descritos são partes integrantes de um mesmo objeto e se complementam. No caso de eventuais contradições entre eles, caberá à FISCALIZAÇÃO em conjunto com o autor dos projetos sanar essas divergências.



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

Gaspar, 20 de agosto de 2019.

**MARCELO NUNES**  
Engenheiro Civil  
CREA/SC - 160959-9