MEMORIAL DESCRITIVO
SARJETAS E TRANSPOSIÇÕES DE SARJETA

1. SARJETAS

Dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos, destinados a interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude, plataforma ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego. Podem ser do tipo triangular, trapezoidal, retangular ou semicircular.

- Sarjeta Triangular

A sarjeta em formato triangular é o tipo de seção transversal mais comumente utilizada. A seção transversal da sarjeta triangular deve possuir declividade transversal máxima adjacente ao acostamento de 25 % (4H: 1V) em vistas à segurança viária. No entanto, deve ser verificada a necessidade de dispositivo de segurança lateral, em conformidade com as orientações da norma ABNT NBR 15486:2016.

- Sarjeta Trapezoidal

O uso das seções transversais trapezoidais é recomendado quando se faz necessária uma seção transversal com maior capacidade hidráulica em comparação à seção triangular. No entanto, deve ser verificada a necessidade de dispositivo de segurança lateral, em conformidade com as orientações da norma ABNT NBR 15486:2016.

1.2. Condições gerais

As sarjetas e valetas especificadas referem-se a cortes, aterros e ao terreno natural, marginal à área afetada pela construção, que por ação da erosão poderão ter sua estabilidade comprometida. Os dispositivos abrangidos por esta norma serão construídos de acordo com as dimensões, localização, confecção e acabamento determinados no projeto.

1.3. Condições específicas

1.3.1 Materiais

1.3.1.1 Concreto

O concreto utilizado na execução das sarjetas e valetas deverá atender as normas ABNT NBR 6118:2014 e ABNT NBR 12655:2022. Deve ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (fck) min., aos 28 dias, de 20 MPa.

1.4. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas.

Para a execução desses dispositivos os equipamentos básicos necessários são:

a) caminhão basculante;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) compactador portátil (mecânico ou manual);
e) transportador manual - carrinho de mão e girica;
f) pá-carregadeira;
g) retroescavadeira ou valetadeira.

NOTA 1: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem a vistoria, não poderá ser autorizada sua utilização.

1.5. Execução

1.5.1. Sarjetas e valetas revestidas de concreto

O processo executivo de sarjetas e valetas moldadas “in loco” pode ser realizado pelo método convencional, com o emprego de guias de madeira, assim como, com a utilização da máquina extrusora.

1.5.2. Recomendações gerais

A execução das sarjetas deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma, cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

Quando houver banquetas de escalonamentos e valetas de proteção revestidas, as sarjetas serão executadas logo após a conclusão das operações de terraplenagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com a associação de operações manual e mecânica, pá carregadeira equipada com retroescavadeira ou valetadeira adequadamente dimensionada para o trabalho, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

Preferencialmente, os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser apiloada, de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.

Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamento serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais.

As saídas d’água das sarjetas de corte serão executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10 m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes). Esta extensão deverá ser ajustada às condições locais, de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

1.5.2.1. Sarjetas e valetas moldadas “in loco” pelo método convencional

Consiste nas seguintes etapas:

a) demarcação de níveis, cotas e alinhamento, conforme especificados no projeto;

b) preparo, escavação e regularização da superfície de assentamento;

c) apiloamento da superfície, de modo a se obter uma base firme e bem desempenada;

d) implantação dos gabaritos constituídos de guias de madeira, com espaçamento máximo de 3,0 m, com finalidade de marcação da localização dos dispositivos e definição da seção transversal;

e) espalhamento e acabamento do concreto com emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida;

f) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e fôrmas (quando houver) dos segmentos concretados;

g) execução de juntas de dilatação, preenchidas com argamassa asfáltica, com espessura de 1 cm, a intervalos de 12,0 m e densidade média de 1.700 kg/m³.

NOTA 2: O espalhamento e acabamento do concreto os segmentos intermediários será feito com apoio da régua de desempeno.

NOTA 3: O concreto utilizado, no caso de dispositivos revestidos, deverá ser preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade e em quantidade suficiente para o uso imediato, não sendo permitido a sua redosagem.

1.5.2.2. Sarjetas e valetas moldadas “in loco” com extrusora

Consiste nas seguintes etapas:

a) demarcação de níveis, cotas e alinhamento, conforme especificados no projeto;
b) preparo, escavação e regularização da superfície de assentamento;
c) apiloamento da superfície, de modo a se obter uma base firme e bem desempenada;
d) lançamento do concreto e moldagem ocorrerá por extrusão através de fôrma metálica específica para a execução do dispositivo especificado;
e) deverão ser executadas juntas de dilatação, preenchidas com argamassa asfáltica, com espessura de 1,0 cm, a intervalos de 12,0 m e densidade média de 1.700 kg/m³;
f) cura do concreto para garantir que atinja as resistências características.

1.6. Controle de insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com a norma ABNT NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento, independentemente de a mistura dos componentes para a formação do concreto ser executada na obra, na central de concreto ou em caminhão-betoneira.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT NBR 16889:2020 ou a ABNT NBR 15823-2:2017, 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, cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

1.7. Verificação do produto

1.7.1. Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito por meio 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 situar-se no intervalo de ± 10 % em relação à espessura de projeto.

1.7.2. Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, observando a textura da superfície aparente, topo e espelho, devendo ter aparência lisa, sem fendas, fissuras e bolhas.

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

1.8. Critérios de medição

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

a) As sarjetas serão medidas pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas.

b) Deve ser feita a discriminação quanto ao processo construtivo empregado e tipo de revestimento: em concreto moldados “in loco” pelo processo convencional ou moldados “in loco” com extrusora, com revestimento vegetal ou não revestidas.

c) Não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas e o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos.

d) Os materiais decorrentes das escavações, e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos, deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado.

e) Caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados.

f) No caso de utilização de revestimento vegetal, a sua aquisição e aplicação será remunerada, medindo-se a área efetivamente aplicada e o transporte realizado.

2. TRANSPOSIÇÃO DE SARJETAS COM TUBO DE CONCRETO

Utilizada quando os deflúvios conduzidos podem ser transferidos para um coletor de águas pluviais, por meio de canalizações tubulares inteiramente confinadas.

2.1. Condições gerais

Os dispositivos de transposição abrangidos serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos–tipos de dispositivos de drenagem.

2.2. Condições específicas

2.2.1. Materiais

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

2.3. Transposição com tubo de concreto

No caso em que a transposição for executada com tubos de concreto deverão ser cumpridas as recomendações da norma DNIT 023/2004 – ES.

Se por conveniência ou exigência construtiva for necessária a adoção de tubos metálicos, para travessias sem interrupção do tráfego, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da norma DNIT 024/2004 – ES.

2.4. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares. Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Caminhão basculante;

b) Caminhão de carroceria fixa;

c) Betoneira ou caminhão-betoneira;

d) Motoniveladora;

e) Pá-carregadeira;
f) Rolo compactador metálico;
g) Retroescavadeira ou valetadeira.

NOTA: Todo 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 será autorizada a sua utilização.

2.5. Execução

Transposição com tubo de concreto

Para a execução da travessia de sarjetas ou valetas de drenagem com tubos de concreto, deverá ser adotada a seguinte sistemática:

a) Interrupção da sarjeta ou valeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido;
b) Escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado, obedecendo, no que couber, à especificação apropriada ao tipo de canalização a ser adotada;
c) Apiloamento da superfície resultante da escavação;
d) Execução do berço com concreto de resistência característica à compressão mínima (fck, mín), aos 28 dias, de 15 MPa, com espessura de 10cm.
e) Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa, de acordo com o estabelecido na norma DNER-ES 330/97.
f) Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e com recobrimento mínimo sobre a geratriz de 15cm.

2.6. Inspeção

Face a natureza das obras de transposição de sarjetas e valetas tratarem de intervenções pontuais, na maioria dos casos a Inspeção será feita por intermédio de medições geométricas e acompanhamento visual. Se, entretanto, em função da importância do segmento e do tráfego a que será submetido exigirem maior cuidado no controle das obras, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

2.6.1. Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

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

Os tubos de concreto serão controlados por meio dos ensaios preconizados pela NBR 9793/86 no caso de tubos de concreto simples ou NBR 9794/87 quando os tubos forem de concreto armado.

2.6.2. Controle da produção (execução)

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, 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, cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

2.6.3. Verificação do produto

O controle geométrico da execução das transposições de sarjetas e valetas será feito por meio 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.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das escavações e preparo das cavas de fundação e da execução dos berços, atendendo ainda, o assentamento dos tubos ou execução das canalizações, o enchimento das valas, o acabamento das obras, o reaterro e a compactação das valas.

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, caso seja necessário, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das de projeto de mais do que 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

2.6.4. Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos capítulos 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck,est} < f_{ck}$ – não-conformidade;

$f_{ck,est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

$f_{ck,est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

f_{ck} = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

2.7. Critérios de medição

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

a) os dispositivos de transposição de sarjetas e valetas serão medidos pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.

b) as escavações de valas serão medidas pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material escavado, expresso em metros cúbicos.

c) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

d) os materiais decorrentes das escavações não aproveitados deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado.