

BUEIROS TUBULARES PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES

Especificação Particular

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

dezembro de 2015



DESIGNAÇÃO - ARTERIS ES – 016 Rev.00

Especificação Particular para Execução de

Bueiros tubulares para transposição de talvegues

Designação ARTERIS ES 016- Rev 00 (dezembro/2015)



1. RESUMO

Esta especificação particular estabelece a sistemática a ser empregada na construção de bueiros tubulares para transposição de talvegues em obras rodoviárias para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes, de modo a permitir a transposição de talvegues que escoam de um lado para outro da rodovia. São apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- NBR 7187: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 8890: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- NBR 12654: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- NBR 12655: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- NBR NM 67: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- NBR NM 68: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ES 330: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários. Rio de Janeiro, 1996.
- ENEMAX. Álbum de projetos-tipos de dispositivos de drenagem. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011/2004 - PRO: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

- DNIT 024/2004-ES: drenagem – bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

- DNIT 025/2004-ES: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3. DEFINIÇÃO

Os bueiros de tubos classificam-se:

- a) Quanto à forma da seção:
 - a. Tubulares, quando a seção for circular;
 - b. Ovóides, quando sua seção apresentar tal configuração.
- b) Quanto ao número de linhas:
 - a. Simples, duplos e triplos;
- c) Quanto ao tipo de material:
 - a. Concreto simples;
 - b. Concreto armado;
 - c. Metálicos;
 - d. PVC.

3.1. Bueiros de grotas

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talwegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

3.2. Bueiros de greide

Obras de transposição de talwegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságue, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Os bueiros tubulares deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto. Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares.

5. MATERIAIS

5.1 Tubos de PVC:

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

5.2 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

5.3 Tubos de concreto:

Os tubos de concreto para bueiros de grotta ou de greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias de 15 MPa.

5.4 Material de rejuntamento:

As juntas dos tubos de concreto destinados a águas pluviais devem ser rígidas, de argamassa de cimento e areia de traço mínimo 1:3. A argamassa que não for empregada em até 45 minutos após a preparação deve ser descartada.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

5.5 Materiais para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos:

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ARTERIS, e quando estas forem insuficientes utilizar as normas ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias de 15 MPa.

6. EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela fiscalização da Arteris. Os equipamentos necessários aos serviços de fornecimento e instalação de bueiros de tubos de concreto compreendem:

- a) Caminhão de carroceria fixa ou basculante.
- b) Betoneira ou caminhão betoneira.
- c) Motoniveladora.
- d) Pá carregadeira.
- e) Carrinho de concretagem.
- f) Compactador portátil, manual ou mecânico.
- g) Retroescavadeira.
- h) Guincho ou caminhão com grua ou “Munck”.
- i) Serra elétrica para formas.
- e) Vibradores de placa ou de imersão.

7. EXECUÇÃO

Não é admitida a instalação de bueiros diretamente sobre o fundo das valas. Para seu assentamento devem ser sempre construídos berços de apoio com pedra britada ou com concreto. Para bueiros tubulares com berço de concreto, a primeira etapa de concretagem deve ser realizada até altura tal que permita o assentamento dos tubos nas bolsas e em pontos intermediários colocados nos tubos, de modo a mantê-los na cota prevista em projeto.

A segunda etapa de concretagem deve ser realizada garantindo a perfeita aderência com o concreto da primeira etapa. O concreto vertido deve ser vibrado, de forma a garantir um perfeito envolvimento dos tubos pelo berço.

No assentamento de bueiros sobre berço de brita, a primeira camada de brita deve atingir à superfície inferior dos tubos, fazendo com que eles se acomodem no berço mediante pequenos movimentos dos tubos, ajudados, se for o caso, por retirada de material na posição das bolsas dos tubos. Após o posicionamento correto dos tubos, em alinhamento e cota, deve ser completado o enchimento do berço, acomodando-se e compactando-se o material cuidadosamente, de modo a garantir que o berço envolva completamente os tubos até as alturas correspondentes, especificadas em projeto.

Os tubos devem ser assentados de montante para a jusante, de acordo com o alinhamento e elevações indicadas no projeto, e com as bolsas montadas no sentido contrário ao fluxo de escoamento.

8. CONTROLE DE QUALIDADE

8.1 Materiais:

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92 e NBR 12655/96;

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03;

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo 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 a norma NBR 8890/03. Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

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

O comprimento útil não deve diferir da dimensão declarada em mais de 20 mm para menos, nem mais de 50mm para mais;

O diâmetro interno médio não deve diferir mais de 1% do diâmetro nominal;

A espessura da parede não deve ter diferenças para menos de 5% da espessura declarada ou 5 mm, adotando sempre o menor valor.

5.6 Geometria e acabamento:

O controle geométrico da execução de bueiros deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação dos elementos geométricos das canalizações.

O alinhamento dos tubos não devem ter variação maior que 2° (dois graus).

O controle do nivelamento do fundo da vala de escavação, da largura da vala e do berço de concreto para assentamento dos bueiros deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m.

O nivelamento do berço de concreto admite tolerância de $\pm 0,5$ cm com relação às notas de serviço.

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 $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

9. ACEITAÇÃO

O serviço será aceito desde que atenda ao discriminado no item 7 e 8 desta norma.

O serviço executado deverá encontrar-se em perfeitas condições de conservação e funcionamento.

As características geométricas devem ser rigorosamente seguidas de acordo com o projeto.

Os lotes de tubos de concreto e ovóides, devem ser recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

No caso dos bueiros tubulares, a resistência à compressão diametral obtida nos ensaios efetuados, deve ser superior aos valores mínimos especificados na NBR 8890, para a classe e diâmetro de tubo considerado.

10. CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária.

Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento. O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

Durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.

Caberá à fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais.