



**Departamento de Estradas
de Rodagem do Estado do
Paraná - DER/PR**

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
Fax (41) 3304 8130
www.pr.gov.br/derpr

DER/PR ES-D 05/05

DRENAGEM: BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES

Especificações de Serviços Rodoviários

Aprovada pelo Conselho Diretor em 09/05/2005

Deliberação n.º 086/2005

Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 05/91

Autor: DER/PR (DG/AP)

Palavras-chave: boca; caixa coletora; bueiro tubular

9 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de caixas e bocas associadas a bueiros tubulares, integrantes do sistema de drenagem de rodovias. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. As dimensões e os detalhes construtivos são apresentados no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/05.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece a sistemática empregada na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as Especificações de Serviço DNIT 026/2004-ES e DER/PR ES-D 05/91.

1 OBJETIVO

Definir e orientar os procedimentos a serem seguidos na execução de caixas coletoras e bocas construídas junto às entradas e saídas de bueiros tubulares ou, eventualmente, junto a outros dispositivos de drenagem de plataforma rodoviária, sob a jurisdição do DER/PR. Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

- ABNT-NM 67/98 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- ABNT-NM 68/98 - Concreto – Determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff
- ABNT-NBR 5739/94 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos – Método de ensaio
- ABNT-NBR 7480/96 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- ABNT-NBR 12654/92 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
- ABNT-NBR 12655/96 - Preparo, controle e recebimento do concreto
- DER/PR ES-OA 02/05 - Concretos e argamassas
- DER/PR ES-OA 03/05 - Armaduras para concreto armado
- DER/PR ES-OA 05/05 - Fôrmas
- Álbum de Projetos – Tipo do DER/PR
- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR
- Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias – DER/PR
- Manual de Implantação Básica do DNER
- Manual de Drenagem de Rodovias do DNER

3 DEFINIÇÕES

3.1 Caixas coletoras: são dispositivos construídos, normalmente, junto às extremidades de montante dos bueiros tubulares, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os para as canalizações situadas em nível inferior ao da captação. Podem estar localizadas junto a bueiros de greide de talvegue.

3.2 Bocas: são dispositivos também destinados a captar e transferir os deflúvios para os bueiros, mas que geralmente se encontram no mesmo nível da tubulação, ou à pequena profundidade em relação a esta.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- c) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
- d) em dias de chuva.

4.2 Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DER/PR, que constam do Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Concreto

- a) O concreto, quando utilizado nos dispositivos, deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica f_{ck} min. igual a 11 MPa quando se tratar de concreto simples e 15 MPa quando se tratar de concreto armado.
- b) O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 12654 e NBR 12655, além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

5.1.2 Concreto ciclópico, quando utilizado para execução dos dispositivos, devem ser constituídos por pedra-de-mão e concreto com as características indicadas em 5.1.1.

5.1.3 Armadura e fôrmas: o aço, quando utilizado, e as fôrmas de madeira devem estar de acordo com as especificações do DER/PR, respectivamente ES-OA 03/05 e ES-OA 05/05.

5.1.4 Alvenaria de tijolos: as caixas coletoras, principalmente aquelas com pequenas dimensões, podem ser executadas com alvenaria de tijolos, devendo obedecer para cada caso as normas vigentes da ABNT e do DER/PR.

5.2 Equipamento

5.2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.2.2 Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) betoneira ou caminhão betoneira;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) retroescavadeira;
- d) depósito de água;
- e) carrinho de concretagem;
- f) compactador portátil (manual ou mecânico);
- g) ferramentas manuais.

5.3 Execução

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

5.3.2 O processo executivo mais utilizado na execução dos dispositivos em concreto, abrangidos por esta especificação, refere-se à moldagem “in loco”, com emprego de fôrmas convencionais, compreendendo etapas descritas a seguir.

- a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.
- b) Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.
- c) Lançamento de concreto do fundo da caixa, se for o caso.
- d) Instalação de fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação, caso estabelecidas em projeto.
- e) No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes podem ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação.
- f) Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado.
- g) Lançamento de concreto, amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão ($f_{ck \min}$), igual àquela exigida pelo projeto-tipo.
- h) Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.
- i) Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.
- j) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material

escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

- k) Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.
- l) No caso de utilização de concreto ciclópico, devem ser feitos o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação de torrões de argila ou lama.
- m) Quando forem utilizadas grelhas ou tampas, somente é permitido a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo.
- n) No caso de utilização de grelha ou tampa metálica, é exigido o seu tratamento antioxidante.

5.3.3 A execução de caixas coletoras de alvenaria de tijolos abrange as etapas construtivas descritas a seguir.

- a) Escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora.
- b) Regularização e compactação do fundo.
- c) Lançamento e espalhamento do concreto magro, constituinte do fundo da caixa.
- d) Execução das paredes em alvenaria de tijolos, assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, após a cura do concreto do fundo. Nesta etapa ajustar a entrada do tubo, com rejantes da mesma argamassa.
- e) Preparo das fôrmas e instalação da armadura da cinta intermediária, quando prevista.
- f) Umedecimento das fôrmas e lançamento do concreto da cinta.
- g) Prosseguimento da execução da alvenaria, após a cura do concreto e retirada das formas da cinta intermediária.
- h) Execução, nas paredes internas de chapisco com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, emboço e reboco.
- i) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras e fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.
- j) Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Durante a execução de caixas coletoras ou bocas para bueiros, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- a) Todo o material excedente proveniente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos dispositivos e depositado em bota-fora, em local aprovado pelo DER/PR, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.
- b) Nos pontos de deságüe dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- c) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- d) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

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

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

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

7.3 Controle do material

- a) A resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.
- b) O ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a NM 67 ou NM 68, 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, a cada vez que forem moldados corpos de prova e quando houver troca de operadores.
- c) Em caso de suspeita quanto a qualidade, os tijolos empregados na confecção das caixas coletoras de alvenaria são submetidos ao ensaio à compressão definido na NBR 6460, formando-se amostras duplas conforme o previsto na NBR 7170.

- d) O controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES OA 03/05 e a NBR 7480.
- e) O controle da fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES OA 05/05.

7.3 Controle de execução

- a) Deve 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 as referidas especificações, no mínimo uma amostragem por dispositivo.
- b) O concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da NM 67 ou NM 68 quanto à consistência, e NBR 5739 quanto à resistência à compressão, no mínimo uma amostragem por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

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

8.2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

8.3 Controle geométrico

- a) O controle geométrico dos dispositivos considerados nesta especificação, no que diz respeito à localização, cotas, alinhamento e/ou profundidade é feito através de levantamentos topográficos.
- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.
- c) As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto em mais de 5%, em pontos isolados.
- d) Todas as medidas de espessuras efetuadas devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.4 Controle de acabamento: as características de acabamento dos dispositivos são avaliadas de forma visual, acrescentando-se, quando for o caso, outros processos de controle ou verificação que sejam cabíveis.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 O serviço é aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- a) Todos os ensaios dos materiais indicados no item 7 devem atender aos requisitos especificados em 5.1.
- b) O acabamento é julgado satisfatório.
- c) Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- d) As características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo admitidas variações, em qualquer dimensão, superiores a 5%, para pontos isolados.
- e) Todas as medidas de espessuras efetuadas encontram-se situadas no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

9.2 No caso do serviço não atender ao disposto na alínea “a”, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade.

9.3 No caso do serviço não atender às condições descritas nas alíneas “b” a “e” deve ser providenciada a correção do serviço, se possível. Caso contrário o serviço deve ser refeito.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita, são medidos de acordo com o descrito a seguir.

- a) Caixas, bocas esconsas e grelhas
 - a.1) Escavação: é avaliado o volume de material escavado, expresso em metros cúbicos. O excesso de escavação, em não conformidade com as características geométricas indicadas em 9.d, não é considerado na medição.
 - a.2) Apiloamento: é determinado o volume de solo apiloado, destinado à eventual complementação do espaço resultante da retirada das fôrmas, expresso em metros cúbicos. O excesso de solo apiloado, julgado desnecessário, não é considerado na medição.
 - a.3) Fôrmas: é avaliada a área de fôrmas utilizada, expressa em metros quadrados.
 - a.4) Concreto: é determinado o volume de concreto aplicado, separadamente para cada tipo e/ou resistência utilizados, expresso em metros cúbicos.
 - a.5) Alvenaria de tijolos: é determinado o volume executado, expresso em metros cúbicos.
 - a.6) Aço: é determinado em função da massa aplicada, expressa em quilogramas.

- a.7) Grelha de ferro: é determinada a quantidade de grelhas de ferro utilizadas, expressa em unidades.
- a.8) Revestimento em argamassa de cimento e areia: é determinado o volume de revestimento das paredes internas dos dispositivos em alvenaria de tijolos, expresso em metros cúbicos.
- b) Bocas normais (escondidade 0º) são medidas pela contagem do número de unidades executadas, discriminando-se o diâmetro e o número de linhas dos tubos do respectivo bueiro.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

11.2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual proposto para cada item medido, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, controle da qualidade, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços, inclusive a execução de juntas, acabamento e conservação.