



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

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

DER/PR ES-DR 05/23

**DRENAGEM:
BOCAS E CAIXAS PARA BUEIROS TUBULARES**

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-D 05/18
Autor: DER/PR (DT/CPD)

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 ES-IG 01/23.

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 05/18.

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

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT-NBR 5739:2018	- Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos
ABNT-NBR 6118:2014	- Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
ABNT-NBR 7480:2022	- Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos
ABNT-NBR 12655:2022	- Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT-NBR 15270-1:2017	- Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos
ABNT-NBR 16889:2020	- Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Álbum de Projetos-Tipo
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR ES-OA 02/23	- Concretos e argamassas
DER/PR ES-OA 03/23	- Armaduras para concreto armado
DER/PR ES-OA 05/23	- Fôrmas
DNIT IPR 700/1997	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 724/2006	- Manual de Drenagem de Rodovias
DNIT IPR 736/2018	- Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem

DNIT IPR 742/2010 - Manual de Implantação Básica de Rodovia
Lei 6514/77 - CLT – Art. 200 - Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

- 3.1 Caixas coletoras: são dispositivos construídos, normalmente, junto às extremidades de montante dos bueiros, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os para as canalizações situadas em nível inferior ao da captação, garantindo ao bueiro o recobrimento necessário.
- 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 do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
 - b) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
 - c) sem a devida verificação da regularidade ambiental e a adoção das respectivas medidas de controle de conformidade com o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
 - d) sem o fornecimento de nota de serviço pelo DER/PR;
 - e) 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 ou DNIT.

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_{ckmin} igual a 20 Mpa, tanto quando se tratar de concreto simples quanto quando se tratar de concreto armado;
- b) o concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito na ABNT-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 com diâmetro de 10 cm a 15 cm e concreto com as características indicadas em 5.1.1. No caso de uso de concreto ciclópico com berço de pedra argamassada ou arrumada, a pedra-de-mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto.
- 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 e ES-OA 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 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulação e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.
- 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:
- betoneira ou caminhão betoneira;
 - caminhão carroceria;
 - caminhão de carroceria fixa;
 - retroescavadeira;
 - depósito de água;
 - carrinho de concretagem;
 - compactador portátil (manual ou mecânico);
 - ferramentas manuais.
- 5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.
- 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 magro 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 somente poderão 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_{ckmin}), igual àquela exigida pelo projeto-tipo;
- h) retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, somente 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) no caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada, as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura;
- n) quando forem utilizadas grelhas ou tampas, somente é permitido a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo;
- o) 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 rejuntas da mesma argamassa;

- e) deverão ser adotadas juntas desencontradas, com controle destas juntas com o uso de prumos e níveis, de modo a assegurar-se da estabilidade das paredes;
- f) preparo das fôrmas e instalação da armadura da cinta intermediária, quando prevista;
- g) umedecimento das fôrmas e lançamento do concreto da cinta;
- h) prosseguimento da execução da alvenaria, após a cura do concreto e retirada das formas da cinta intermediária;
- i) execução, nas paredes internas de chapisco com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, emboço e reboco;
- j) 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;
- 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.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:

- a) comprovar a regularidade ambiental da origem dos materiais empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
- b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamentos e outras providências para evitar contaminação;
- c) controle de processos erosivos de forma a impedir sua evolução ou assoreamentos;
- d) controle de disposição, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção;
- e) adotar controle de equipamentos e manejos de substâncias perigosas, de forma a impedir contaminação; e
- f) observar elementos de segurança providenciando a devida sinalização e isolamento da praça de obras, assim como a disciplina do trânsito;

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 da Fiscalização do DER/PR ou da executante, ser ampliadas, para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle do material:

- a) o controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas ABNT-NBR 12655;
- b) a resistência do concreto à compressão é determinada através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a ABNT-NBR 5739;
- c) o ensaio de consistência do concreto é feito de acordo com a ABNT-NBR 16889, 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;
- d) 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 ABNT-NBR 15270-1;
- e) o controle da armadura deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 03 e a ABNT-NBR 7480;
- f) o controle das fôrmas deve seguir as instruções da especificação de serviço DER/PR ES-OA 05.

7.4 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 duas amostragens por dispositivo;
- b) o concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da ABNT-NBR 16889, quanto à consistência e ABNT-NBR 5739, quanto à resistência à compressão. No mínimo duas amostragens por dispositivo.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, quando julgar necessário, 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 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.

8.3 Controle de acabamento: 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.

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 conforme item 8.3;
- 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 de o 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 de o 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.