

NORMA

INFRA S.A.
INF-00015

rev 0
01.03.2023

Caixa coletora

Collection box

INFRA S.A.

© INFRA S.A. 2023

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da INFRA S.A.

Sede da INFRA S.A.

SAUS, Quadra 01, Bloco 'G', Lotes 3 e 5. - CEP: 70.070-010

Asa Sul Brasília - DF

Telefone:+55 61 2029-6100

<https://www.infrasa.gov.br>

Sumário

| | |
|-----------------------------------|----|
| Prefácio | iv |
| 1 Objetivo | 1 |
| 2 Referências normativas | 1 |
| 3 Termos e definições | 1 |
| 4 Finalidade do dispositivo | 1 |
| 5 Material | 2 |
| 6 Execução | 2 |
| 7 Controle | 3 |
| 7.1 Do material | 3 |
| 7.2 Da execução | 3 |
| 7.3 Da obra | 4 |
| 7.4 Registros do controle | 4 |
| 8 Aceitação | 4 |
| 9 Manejo ambiental | 5 |
| 10 Critérios de medição | 5 |
| Bibliografia | 7 |

Prefácio

A Valec – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. (nome fantasia – “INFRA S.A.”), empresa pública de capital fechado, é uma sociedade por ações controlada pela União e vinculada ao Ministério dos Transportes, regida por seu Estatuto Social e, especialmente, pelas Leis nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, nº 11.772, de 17 de setembro de 2008, nº 12.404, de 04 de maio de 2011, nº 12.743, de 19 de dezembro de 2012 e nº 13.303, de 30 de junho de 2016, e pelos Decretos nº 8.945, de 27 de dezembro de 2016 e nº 11.081, de 24 de maio de 2022.

A INFRA S.A. tem por objeto social prestar serviços nas áreas de projetos, estudos e pesquisas, destinados a subsidiar o planejamento da logística e dos transportes no País, considerando as infraestruturas, as plataformas e os serviços pertinentes aos modos rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aeroviário.

A Superintendência de Projetos e Custos (SUPRO) da INFRA S.A. tem por objetivo criar, revisar, zelar e organizar o acervo de Normas Técnicas de engenharia, com o intuito de melhorar os procedimentos da empresa. Ainda que a responsabilidade do conteúdo das normas seja de todo o corpo técnico da INFRA S.A., a SUPRO é a responsável pela gestão do processo de manutenção do acervo de Normas Técnicas de engenharia.

Para estabelecer a estrutura técnica aplicada à infraestrutura de logísticas de transporte nacional, foi elaborada a Norma técnica INFRA S.A. INF-00015 – Caixa coletora, para regulamentação dos requisitos para a definição da Caixa coletora a ser utilizado em obra ferroviária, juntamente com os requisitos concernentes às características dos materiais, controle da qualidade e critério de medição.

Esta edição revoga e substitui a VALEC 80-ES-028A-19-8009 Rev1 – Caixa Coletora.

Caixa coletora

1 Objetivo

Esta Norma define as diretrizes básicas necessárias para a execução de caixa coletora a ser implantada na infraestrutura de vias férreas, bem como os requisitos de materiais, controle da qualidade e critérios de medição.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

ABNT NBR 5739, *Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos*;

ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*;

ABNT NBR 9606, *Concreto – Determinação da consistência pelo espelhamento do tronco de cone – Método de ensaio*;

ABNT NBR 12655, *Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento*; e

ABNT NBR 16889, *Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone*.

3 Termos e definições

Para os efeitos desta Norma, aplica-se o seguinte termo e definição.

3.1 caixa coletora

Dispositivo de drenagem construído com o objetivo de permitir a captação e a transferência dos deflúvios, conduzindo-os superficialmente para as canalizações a serem construídas em nível inferior ao da captação.

Fonte: DNIT 026/2004-ES, p.2

4 Finalidade do dispositivo

A caixa coletora é utilizada para captação de água vertical para coleta e distribuição de águas provenientes de sarjeta e valeta, sendo construída também nos locais de descarga de descida d'água em degraus, nos cortes, com a finalidade de evitar que a excessiva velocidade dessas águas provoque a erosão do terreno natural.

5 Material

As caixas coletoras são construídas, basicamente, com concreto, simples ou armado, podendo eventualmente serem construídas com concreto ciclópico, alvenaria em pedra argamassada ou tijolo de acordo com o projeto.

O concreto deve ser preparado de acordo com as prescrições das ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 12655, além das determinações próprias da INFRA S.A..

Todo o concreto utilizado deve ter resistência característica à compressão (f_{ck}), aos 28 dias, igual a 20 Mpa.

No concreto ciclópico, deve ser utilizada, na sua confecção, pedra de mão com diâmetro de 10 cm a 15 cm, com preenchimento dos vazios com concreto de cimento com as características indicadas no segundo parágrafo deste item 5.

No caso de uso de concreto ciclópico com berço de pedra argamassada ou arrumada, a pedra de mão utilizada deve ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos para pedra britada destinada à confecção de concreto.

No caso de concreto armado, em razão de sua localização, em terreno de grande declividade ou passível de deformação, devem ser adotadas dimensões, fôrmas e armaduras recomendadas no projeto, executando os serviços de acordo com as ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 12655.

Além dos materiais apresentados, as caixas coletoras, principalmente aquelas com menores dimensões, podem ser executadas com alvenaria de blocos de concreto, pedra argamassada ou tijolo cerâmico. Para cada caso, deve-se cumprir os requisitos das normas vigentes da ABNT e da INFRA S.A..

6 Execução

A caixa coletora deve ser executada segundo formas, dimensões, cotas e localização estabelecidas no projeto.

A escavação para a instalação da caixa deve ser executada de modo a permitir espaços laterais suficientes para a colocação das formas, armadura e concreto.

O fundo da cava deve ser regularizado e compactado, mecanicamente, antes do lançamento do lastro de concreto magro, de modo a garantir uma boa qualidade da fundação.

Após a compactação, deve ser lançada uma camada de concreto magro, com espessura média de 10 cm, de modo a regularizar a superfície de assentamento da caixa e melhorar a distribuição do carregamento no solo.

No caso de terrenos muito úmidos, o lastro de concreto magro deve ser lançado após a execução de enrocamento de pedras.

As pedras de mão devem ser distribuídas de modo tal que sejam completamente envolvidas pelo concreto.

O concreto a ser utilizado deve ser preparado em betoneira ou caminhão betoneira, com fator água-cimento somente o suficiente para dar trabalhabilidade à argamassa.

Não é permitida a utilização de concreto preparado há mais de 1 h, assim como é vedado o seu

retemperamento.

As formas utilizadas para a concretagem só devem ser retiradas após a cura do concreto.

No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares, as paredes devem ser iniciadas apenas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação.

Após a desmoldagem, deve ser feito o reaterro lateral da caixa, com lançamento de material em camadas com espessura máxima de 30 cm, devendo, cada camada, ser compactada mecanicamente.

Completado o reaterro, deve ser efetuada a limpeza da caixa, de modo a remover todo o entulho existente no seu interior.

7 Controle

7.1 Do material

Todo o material empregado na confecção do concreto deve estar de acordo com as prescrições desta Norma e das normas relacionadas.

7.2 Da execução

A execução deve ser conforme descrito a seguir:

- o controle tecnológico do concreto deve ser realizado pelo rompimento de corpos de prova submetidos à compressão simples, aos 7 dias;
- deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos de prova do concreto, das amostras do aço estrutural, cimento, agregados e demais materiais a serem ensaiados;
- o ensaio de consistência do concreto deve ser feito de acordo com a ABNT NBR 16889 ou a ABNT NBR 9606, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados; na execução da primeira argamassa do dia; após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido alguma interrupção por mais de 2 h e cada vez que forem moldados novos corpos de prova;
- os ensaios de resistência à compressão devem seguir as disposições da ABNT NBR 5739;
- a amostragem mínima de concreto para ensaios de resistência à compressão deve ser feita com a divisão do trabalho em lotes, de acordo com a ABNT NBR 12655;
- no controle de qualidade do concreto por meio de ensaios de resistência à compressão, o número de determinações deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela contratada, conforme a Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 — Amostragem variável

| | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| n | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 |
| k | 1,32 | 1,26 | 1,15 | 1,14 | 1,05 | 1,03 | 0,99 | 0,97 | 0,95 | 0,92 |
| a | 0,30 | 0,25 | 0,16 | 0,15 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 |
| n = n° de amostras k = coeficiente multiplicador a = risco do executante | | | | | | | | | | |

- g) o concreto ciclópico, quando utilizado, deve ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos prescritos na ABNT NBR 16889, quanto à consistência, e na ABNT NBR 5739, quanto à compressão.

7.3 Da obra

O controle geométrico em relação ao alinhamento e profundidade da caixa deve ser feito por meio de levantamento topográfico, auxiliado por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos devem ser estabelecidos em notas de serviço, com as quais é feito o acompanhamento da execução. Da mesma forma, deve ser feito o acompanhamento da camada de embasamento do dispositivo, acabamento da obra e reaterro.

O controle qualitativo deve ser feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento do dispositivo.

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

As medidas de espessura devem se situar no intervalo de $\pm 10\%$ da espessura estabelecida no projeto.

7.4 Registros do controle

Os resultados dos controles executados devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8 Aceitação

8.1 O valor mínimo de resistência do concreto à compressão deve ser controlado com os valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável mostrada em 7.2.f, adotando-se o seguinte procedimento:

- a) rejeita-se o serviço, quando:

$$\bar{X} - k \cdot s < \text{valor mínimo admitido}$$

- b) aceita-se o serviço, quando:

$$\bar{X} - k \cdot s \geq \text{valor mínimo admitido}$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

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

Onde:

X_i – valores individuais;

\bar{X} – média da amostra;

s – desvio-padrão da amostra;

K – coeficiente tabelado em função do número de determinações; e

N – número de determinações.

8.2 O serviço rejeitado deve ser corrigido, complementado ou refeito, a critério da INFRA S.A..

9 Manejo ambiental

9.1 Durante a execução da obra, devem ser preservadas as condições ambientais, com a exigência, entre outros, dos seguintes procedimentos:

- a) todo material excedente de escavação, assim como as sobras, deve ser removido das proximidades da obra, devendo ser transportado para local predefinido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito de rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;
- b) o transporte do material excedente ou sobra deve ser feito de maneira que não seja conduzido para cursos d'água, de modo a não causar assoreamento e/ou entupimento nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras;
- c) o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário;
- d) a área afetada pelas operações de construção deve ser recuperada mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo ainda ser efetuada sua recomposição ambiental;
- e) durante o desenvolvimento da obra, deve ser evitado o tráfego desnecessário de veículos e equipamentos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;
- f) nos pontos de deságue dos dispositivos, devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água; e
- g) o material escavado, assim como o seu transporte e espalhamento, não é passível de medição.

10 Critérios de medição

10.1 A caixa coletora deve ser medida da seguinte maneira:

- a) escavação em metros cúbicos (m³);
- b) concreto em metros cúbicos (m³);
- c) alvenaria em pedra argamassada em metros cúbicos (m³);
- d) formas em metros quadrados (m²). De acordo com as dimensões do projeto, não podem ser computados os escoramentos, barrotamentos e demais serviços especiais na sua confecção, os quais devem ser computados no custo;

INF-00015

- e) armadura de aço em quilogramas (kg). De acordo com a lista de ferro do projeto e entendendo-se como tal, as listas liberadas pela fiscalização; e
- f) apiloamento em metros cúbicos (m³), considerando uma espessura de camada média de 10,0 cm.

10.2 O material escavado, assim como o seu transporte e espalhamento, não é passível de medição.

Bibliografia

- [1] American Society for Testing and Materials. **ASTM C444/95**: Standard Specification for Perforated Concrete Pipe. West Conshohocken, PA. ASTM International, 1995.
- [2] BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura em Transportes. **Publicação IPR – 724**: Manual de drenagem de rodovias. DNIT, 2006.
- [3] _____ **DNIT 026/2004-ES**: Drenagem – Caixas coletoras – Especificação de serviço.