

	GUIA DE TRABALHOS DE ENGENHARIA <u>DRENAGEM – OBRAS DE ARTE CORRENTE- BUEIROS</u>	
CAPITULO ÚNICO	Pel Eng Cnst	DATA : 04/05/2012 ATUALIZAÇÃO: REVISÃO: 17/08/2015

1. DEFINIÇÃO DE BUEIRO

Os bueiros são obras destinadas a permitir a passagem livre das águas que acorrem às estradas. Compõem-se de bocas e corpo.

Corpo é a parte situada sob os cortes e aterros. As bocas constituem os dispositivos de admissão e lançamento, a montante e a jusante, e são compostas de soleira, muro de testa e alas.

2. MISSÃO DO OIFCIAL DE ENGENHARIA

Executar o gerenciamento técnico e operacional dos trabalhos das Equipes de Bueiro nos Canteiros de Trabalho.

3. LEGISLAÇÃO BÁSICA

- a. NORMA DNIT 023/2006 – ES;
- b. DER/PR ES-D 09/05;
- c. Publicação IPR 724 – MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS – DNIT – 2006;
- d. NORMA DNIT 024/2004 – ES;
- e. MANUAL PRÁTICO DE DRENAGEM – PAULO ROBERTO DIAS MORALES – FRF/IME;
- f. REVISTA TECHNE (EDITORA PINI), EDIÇÃO 93 (DEZEMBRO 2004).

4. SITES ÚTEIS

- a. DNIT: www.dnit.gov.br
- b. DRENARTEC: www.drenartec.com.br

c. ARMCO DO BRASIL:

<http://www.armcostaco.com.br/armco/Portugues/detProduto.php?codproduto=1>

d. http://www.pbase.com/adjacircidrao/bueirosr3&gcmd=add_comment

5. FILMES

a. <http://www.youtube.com/watch?v=3V0cY2J5cZ8>

b. <http://www.youtube.com/watch?v=daqOJhH9jEo&feature=related>

c. <http://www.youtube.com/watch?v=FqDbaf01YX8>

d. http://www.youtube.com/watch?v=-E_f46oBUug

e. <http://www.youtube.com/watch?v=TI6oGK4aVmM&feature=related>

6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FASES DA ATIVIDADE



Figura 1 - ESCAVAÇÃO DE VALA / CAVA



Figura 2 – VALA / CAVA PARA BDTC



Figuras 3 e 4 - ASSENTAMENTO DE BDTC



Figura 5 - REATERRO DE VALA / CAVA



Figura 6 - RUA A SER ESCAVADA



Figura 7 - ESCAVAÇÃO DE VALA / CAVA PARA BSTC



Figura 8 - CONFECÇÃO DE BERÇO DE CONCRETO E ASSENTAMENTO DE BSTC



Figura 9 - CONFECÇÃO DE CONTRABERÇO



Figura 10 - REATERRO



Figura 11 – COMPACTAÇÃO DE REATERRO



Figura 12 - CONFECÇÃO DE ALA



Figura 13 - OBRA CONCLUÍDA



Figura 14 - ESCAVAÇÃO DE VALA / CAVA PARA BTCC



Figura 15 - CONFECÇÃO DO BERÇO



Figura 16 - CONSTRUÇÃO DA ARMAÇÃO



Figura 17 - BTCC CONCLUÍDO

7. DOCUMENTOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DE BUEIRO

O Oficial responsável deve ter conhecimento e/ou ter sempre em mãos, para

consulta e anotações, os seguintes documentos:

- a. Ordem de serviço do órgão concedente;
- b. Projeto executivo;
- c. Projeto específico;
- d. Ordem de serviço da Seção Técnica regulando os serviços a serem realizados;
- e. Documentos de licença ambiental;
- f. Contratos de empresas terceirizadas;
- g. Contratos de funcionário temporários;
- h. Documentação relativa à segurança do trabalho;
- i. Livro diário de Obras; e
- j. NGA da/do Cia/Destacamento.

8. MEDIDAS PRELIMINARES:

- a. Reconhecer o Canteiro de Trabalho;
- b. Conhecer os documentos técnicos atinentes à execução da drenagem (bueiros);
- c. Conhecer os documentos e a legislação atinentes ao controle ambiental;
- d. Conhecer os documentos e a legislação atinentes à segurança do trabalho;
- e. Levantar as necessidades de mão de obra especializada e não especializada;
- f. Levantar a necessidade de equipamentos e insumos;
- g. Levantar a necessidade de EPI;
- h. Reunir-se ao menos uma vez por semana com engenheiro residente, com os chefes das equipes de topografia e de laboratório de solos, para tratar de assuntos técnicos da obra;
- i. Reunir-se diariamente com o Comandante de Cia/Destacamento a fim de tomar ciência das missões estabelecidas em acordo com a intenção do comandante;
- j. Reunir-se com o(s) chefe(s) de equipe de drenagem (bueiros) ao findar

do dia para tratar dos trabalhos realizados e também daqueles a serem realizados no dia seguinte;

- k. Preencher o Livro Diário de Obras;
- l. Acompanhar as medições dos trabalhos realizados com a finalidade de apropriação / medição;
- m. Ter amplo conhecimento do serviço de Drenagem no que tange ao seu processo completo de execução.

9. SEQUÊNCIA A SER OBSERVADA PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Reunir Equipe de Bueiros e dar as ordens concernentes aos trabalhos a serem realizados;
- b. Certificar-se que a equipe conduza ao local de trabalho todos os insumos, ferramentas, equipamentos e pessoal necessários à realização dos trabalhos;
- c. Certificar-se que o deslocamento até o canteiro de trabalho seja realizado dentro dos padrões de segurança do trabalho;
- d. Assegurar-se de que a(s) equipe(s) estejam bem assistidas nos assuntos relativos à segurança e à saúde durante a realização dos trabalhos;
- e. Atentar-se à aplicação das equipes de topografia e de laboratório de solos sempre que necessário;
- f. Iniciar a escavação das valas, sempre de jusante para montante, observando os critérios relativos à cota de fundo, alinhamento, percentual de queda e preparação do berço do bueiro;
- g. O berço do bueiro deverá ser confeccionado de acordo com projeto de execução da obra;
- h. Estabelecido o berço, realizar o lançamento de bueiros, sejam metálicos, de concreto ou de PEAD/PVC, de preferência de montante para jusante, observando alinhamento e percentual de queda, realizando concomitantemente o rejuntamento das juntas destes;
- i. Realizar o envolvimento dos bueiros, preenchendo os dois lados da vala ao mesmo tempo e observando as técnicas de compactação;
- j. Realizar o reaterro, manual ou com equipamento, com a assessoria

técnica do laboratório de solos e da topografia.

10. MEDIDAS COMPLEMENTARES

- a. Ao findar a jornada diária de trabalho, fazer recolher e/ou abrigar em lugar seguro todas as ferramentas, equipamentos e insumos;
- b. Conferir as medições realizadas e anotá-las no Livro Diário de Obras;
- c. Conferir o efetivo de militares e civis antes do retorno ao destacamento;
- d. Orientar os chefes de equipe no que tange às atividades do dia seguinte.

11. CUIDADOS TÉCNICOS ESPECIAIS A SEREM OBSERVADOS

a. Execução de obras

As obras de execução de redes de drenagem de água pluvial devem obedecer rigorosamente às normas técnicas pertinentes.

Antes de se iniciar as obras, é necessária a determinação ou locação das coordenadas de projeto, assim como medidas de proteção e sinalização.

b. Escavação da vala

Quando os tubos forem assentados em valas, estas deverão ter dimensões compatíveis com seu diâmetro permitindo a montagem, rejuntamento no caso de junta rígida e reaterro compactado da vala.

As valas deverão ser abertas sempre de jusante para montante, com acompanhamento topográfico e seguindo as cotas, alinhamentos e perfis longitudinais estipulados em projeto.

Estudos geotécnicos irão determinar a necessidade ou não de escoramentos em função da estabilidade do solo e profundidade da vala, que poderão ser contínuos ou localizados, executados em madeira, perfis metálicos ou um misto (perfis metálicos e madeira). Deve-se lembrar que é obrigatório o escoramento para valas com profundidade superior a 1,25m, conforme Portaria Nr 18 do Ministério do Trabalho.

Também, cuidados especiais deverão ser tomados nos casos em que for

necessária a realização de rebaixamento do lençol freático.

c. Assentamento dos tubos

Deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos na vala deve ser feita cuidadosamente, manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos devem ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Quando a rede tiver junta elástica, devemos observar se os anéis de borracha estão posicionados corretamente e após o acoplamento, não há a necessidade de realizar o rejuntamento.

Caso os tubos tenham junta rígida, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos tubos pelo lado externo com a utilização de argamassa de areia e cimento. Para tubos com diâmetro nominal interno de 800 mm em diante, recomenda-se também o rejuntamento interno.

d. Reaterro da vala

Deverá ser feito com material compatível e com o nível de compactação adequado.

Cuidados especiais deverão ser tomados com o reaterro inicial ao lado dos tubos, pois normalmente o local é de difícil acesso, dificultando a compactação do solo.

O material do reaterro deverá ser lançado em camadas de no máximo 20 cm, com umidade próxima da ótima e compactado com equipamento manual tipo “sapo-mecânico”, até uma altura mínima de 80 cm sobre a geratriz superior do tubo, quando poderá ser compactado com equipamento autopropelido.

Antes de iniciar a compactação mecânica do reaterro com equipamento de grande porte, é importante que o engenheiro responsável verifique se o tubo foi dimensionado para aquela determinada solicitação de carga.

Observação: Os materiais atualmente usados para a construção de bueiros no DNIT são de diversos tipos: concreto simples, concreto armado, chapa metálica corrugada ou polietileno de alta densidade, PEAD, além do PRFV – plástico reforçado de fibra de vidro.

12. NOTAS

Os insumos adquiridos devem estar de acordo com o material especificado e aprovado no projeto correspondente, no entanto, cabe aos Chefes de Equipe e de Campo a notificação ao Cmt Cia/Dst da suspeita de entrega de material inferior a ser aplicado. Fazem parte da lista de insumos, materiais necessários à construção de berços, rejuntamento, alas, seção em concreto armado, etc..., tais como: cimento, ferragem apropriada, granulados, madeirite. Ainda fazem parte os Tubos de Concreto, de Metal e de PVC, as mantas geotexteis e areia (filtrante), pedra britada (drenante), pedras para enrocamento, além do combustível necessário às máquinas.

13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA O CUMPRIMENTO DA MISSÃO

- a. Conhecimento da intenção do comandante;
- b. Conhecimento do projeto hidráulico;
- c. Planejamento;
- d. Dimensionamento de equipe;
- e. Controle de insumos;
- f. Controle de equipamentos;
- g. Fatores climáticos;
- h. Segurança e saúde do trabalho;
- i. Cumprimento de prazos.

14. PESSOAL QUE DEVE SER CONSULTADO PARA A EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

- a. Comandante de Cia/destacamento;
- b. Engenheiro residente responsável pela obra;
- c. Equipe de Topografia;
- d. Laboratorista;
- e. Fiscais de contrato;
- f. Técnicos responsáveis pela segurança do trabalho; e
- g. Técnico ambientalista.

15. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

Uma Equipe de Drenagem/OAC deve constar de tantos elementos quanto necessários. O quantitativo está intimamente ligado à grandeza do serviço a ser realizado, bem como o qualitativo à experiência profissional de cada militar, de tal forma que não é sugestivo atrelar-se a um número qualquer, firmado por tabela ou não, dessa forma correndo riscos de ter elementos ociosos ou mesmo de contar com equipe reduzida. Em ambos os casos a qualidade da Drenagem/OAC desenvolvida pode vir a ser prejudicada.

Portanto, é necessário que esta seja composta de militares/civis, que detenham a arte da carpintaria, da alvenaria (pedreiro), operadores (betoneira; “Munck”; retroescavadeira; escavadeira; compactador manual (sapo mecânico); etc...), motoristas, encarregado de drenagem/chefe de equipe e outros, além de mão-de-obra “não especializada”.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

BAD – BUEIRO EM ARCO DUPLO

BAS – BUEIRO EM ARCO SIMPLES

BSTC – BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO

BDTC – BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO

BTTC – BUEIRO TRIPLO TUBULAR DE CONCRETO

BSCC – BUEIRO SIMPLES CELULAR DE CONCRETO

BDCC – BUEIRO DUPLO CELULAR DE CONCRETO

BTCC – BUEIRO TRIPLO CELULAR DE CONCRETO

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Cia / Dst – COMPANHIA / DESTACAMENTO

EPI – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

OAC – OBRAS DE ARTE CORRENTE

PEAD – POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE