



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS ESTADO DE MINAS GERAIS

## MEMORIAL DESCRITIVO

**Referente:** REDES DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA E RURAL

**Assunto:** EXECUÇÃO DE DRENAGEM URBANA COM UTILIZAÇÃO DE ADUELAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO – MELHORIA DE VAZÃO E DRENAGEM RURAL COM UTILIZAÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO EM ZONA RURAL

**Local:** RUA SANTO ANTÔNIO- BAIRRO SANTO ANTÔNIO (TRAVESSIA ENTRE LOTES VAGOS) E Zona Rural - POVOADO VARGEM GRANDE (Próximo a Fazenda Zeze Antonico)

**OBJETIVO** - O presente memorial tem como finalidade apresentar as instruções técnicas que deverão ser consideradas para a **EXECUÇÃO DE DRENAGEM URBANA COM UTILIZAÇÃO DE ADUELAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO – MELHORIA DE VAZÃO E DRENAGEM RURAL COM UTILIZAÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO EM ZONA RURAL**

**OBSERVAÇÃO:** ALGUNS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS SERÃO FORNECIDOS PELA PREFEITURA MUNICIPAL, verificar junto a Fiscalização, em conformidade com planilha orçamentária

### 1- INFORMAÇÕES PRELIMINARES

#### INTRODUÇÃO

O sistema de drenagem de águas pluviais urbanas se sobressai como um dos mais sensíveis aos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das modificações dos processos do ciclo hidrológico por causa do crescimento das cidades como devido à interferência com os demais sistemas de infraestrutura. Num sistema de drenagem de um núcleo habitacional submetido ao processo de expansão urbana, facilmente comprova-se a sua ineficiência imediatamente após as precipitações significativas, trazendo transtornos à população quando causa inundações e alagamentos.

Além desses problemas, ocorre também o aparecimento de doenças, como a leptospirose, diarreias, a febre tifoide e a proliferação dos mosquitos anofelinos, os quais podem disseminar a malária. Como medida preventiva, deve-se adotar um sistema de escoamento eficaz que possa sofrer adaptações para atender a evolução urbanística que aparece no decorrer do tempo. Um sistema geral de drenagem urbana é constituído pelos sistemas de micro e macrodrenagem. A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de bocas de lobo, de sarjetas e de condutos pluviais ao nível de loteamento ou de rede primária urbana. Por sua vez, a macrodrenagem é formada pelos eixos principais de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, de assoreamento



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

e de inundações ao longo dos principais talvegues (fundo de vale, galerias de grandes dimensões, estruturas auxiliares, canais e riachos). A drenagem é a parte do projeto que, normalmente, acompanha uma obra de pavimentação e destina-se a coletar, conduzir e dar destinação final às águas pluviais. Os projetos de drenagem urbana têm como princípio o escoamento da água precipitada o mais rápido possível para fora da área projetada.

### **NORMAS TÉCNICAS**

NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;

NBR15645 – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.

INSTRUÇÃO NORMATIVA DNIT 022/2004-ES – Drenagem dissipadores de energia – Especificação de Serviço.

NORMA DNIT 025/2004 - ES DNIT - Drenagem – Bueiros celulares de concreto – Especificação de serviço

A Fiscalização da EXECUÇÃO DAS REDES ficará a cargo do Setor de Obras da Prefeitura Municipal de Papagaios MG, que indicará na ordem de serviço, o técnico responsável pelo acompanhamento da obra. Toda mão de obra empregada deverá ser especializada, ou receber treinamento adequado de forma a obter resultados de acabamento de 1ª qualidade em todas as etapas da construção. A empresa contratada deverá, obrigatoriamente, proceder com emissão de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, emitida por profissional legalmente habilitado, contemplando os serviços executados nesta obra. Deverá ser entregue ao Setor de Obras antes do início dos trabalhos.

A empresa deverá obrigatoriamente suprir os funcionários na obra com todos os EPI's necessários para o bom andamento dos trabalhos e regularmente inspecionados para atendimentos a todas as exigências normativas do Ministério do Trabalho, bem como, satisfazer as prescrições de Segurança e Higiene do Trabalho, sob pena de paralisação da obra pelos órgãos competentes.

A obra deverá manter-se limpa e não causar prejuízos às edificações vizinhas, devendo, portanto, o responsável técnico da obra comunicar formalmente o Setor de Engenharia, quando da necessidade de interferência em qualquer edificação limítrofe, bem como, quaisquer equipamentos públicos próximos da área de construção. A empresa contratada deverá zelar pelo cumprimento das determinações do Código de Posturas do Município, atentando-se para o depósito de entulho e/ou materiais para a obra nas calçadas.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

A obra será executada de acordo com os croquis/projetos das redes de drenagem pluvial que acompanham este memorial e planilha orçamentária.

Durante todo o andamento da obra, deverá a empresa executora, obrigatoriamente, proceder com o preenchimento do Relatório Diário de Obra (RDO), devendo a mesma fornecer cópia a fiscalização da Prefeitura, que procederá com a assinatura e arquivamento do mesmo na pasta de acompanhamento da obra. Todas as ocorrências, intervenções, alterações de execução, mudanças de projeto, especificação de materiais, etc., deverão obrigatoriamente constar no RDO. A não entrega deste documento periodicamente poderá acarretar paralisação dos trabalhos por parte da fiscalização da Prefeitura Municipal, podendo gerar em última instância Notificação formal, e de acordo com os prazos legais, gerar interrupção no contrato por parte do Setor de Licitações.

## **2- SERVIÇOS INICIAIS**

### **2.1- Placa de Obra e Mobilização:**

Deverá ser instalada uma placa com dimensões mínimas de 1,00m x 2,00m, conforme padrão Prefeitura. A mobilização inicial para obra deverá contemplar todos os equipamentos necessários para execução dos trabalhos, bem como, todo ferramental a ser utilizado nos serviços de demolição e/ou nova execução. Os materiais devem ser armazenados corretamente, de modo a conservar suas propriedades e suas características para boa aplicação.

### **2.2- Demolições, Retiradas e Intervenções:**

O destino do entulho resultante das demolições da construção civil deverá ser encaminhado a uma unidade de recebimento de materiais devidamente registrado. Quaisquer outras intervenções necessárias nas paredes e/ou elementos estruturais (vigas, pilares e lajes), deverão ser comunicadas previamente a Fiscalização, de maneira formal, para orientar e decidir sobre os serviços a serem realizados, de modo a não ocorrerem patologias ou danos que coloquem em risco a estabilidade da edificação como um todo e a segurança dos usuários.

## **3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**3.1 – EXECUÇÃO DE OBRAS** - As obras de execução das redes de drenagem de água pluvial devem obedecer rigorosamente às normas técnicas pertinentes.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

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

**3.2 – ESCAVAÇÃO DA VALA** - Quando os tubos forem assentados, as valas 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 com acompanhamento topográfico e seguindo as cotas, alinhamentos e perfis longitudinais estipulados em projeto. Se houver necessidade de reabertura da vala, antes do recebimento definitivo da rede, esse serviço deverá ser efetuado por conta da contratada. O fundo das valas deverá ter declividade de acordo com o projeto em anexo. A profundidade será de acordo com o projeto em anexo.

**3.3 – 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. 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.

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, deverão ser tomadas medidas especiais para evitar choque que afetem a integridade do material. Antes da colocação dos tubos, o fundo da vala deverá ser uniformizado.

**3.4 – 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 apropriado, evitando a presença de detritos vegetais, pedras e corpos estranhos. 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.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

### 4 - OBRAS COMPLEMENTARES

4.1 – ALAS DE CONCRETO - Será necessária a execução de ALAS para escoamento das águas pluviais, de maneira adequada nos referidos terrenos onde serão implantados os dispositivos projetados.

4.2 – MURO DIVISÓRIO – Necessário executar novamente o MURO DIVISÓRIO dos imóveis confrontantes, devido a demolição necessária para escavação do trecho de implantação na AVENIDA SANTO ANTÔNIO. Atentar para as dimensões previstas em planilha orçamentária.

**5 - OBSERVAÇÕES GERAIS** - Quaisquer modificações que por ventura sejam propostas, deverão ter aprovação prévia da fiscalização, mediante apresentação de justificativas da necessidade ou conveniência das mesmas. A fiscalização reserva-se o direito de fazer alterações no plano proposto para execução das obras de águas pluviais desde que não venham a prejudicar os serviços em andamento. A empresa deverá providenciar a limpeza de entulhos e materiais no local de implantação das redes, deixando a rua desimpedida para os transeuntes. Os tubos deverão ser do tipo PA1 “ponta e bolsa”. O trânsito do local da obra deverá ser sinalizado, incluindo a montagem, manutenção e remoção de placas indicativas, cones de sinalização e cavaletes, dispositivos de sinalização de segurança, ao longo dos locais onde serão realizadas as obras e serviços. Caso haja de algum serviço, que porventura não esteja especificado em planilha ou memorial, ou modificação na especificação de materiais, deverá ser discutida com a fiscalização para aprovação e posterior execução. Considera-se necessário para a execução de todos os serviços discriminados o período determinado pelo Cronograma Físico – Financeiro da obra. Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, redes existentes, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou a itens já executados dos próprios serviços.

### 6- EXECUÇÃO DE BUEIROS CELULARES – NORMA DNIT

Para execução dos bueiros celulares de concreto deverão ser cumpridas as seguintes etapas: Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras de arte correntes, de acordo com o projeto executivo de cada obra. A locação será feita por instrumentação topográfica, após o desmatamento e regularização do fundo do talvegue. No caso de deslocamento



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

do eixo do bueiro do leito natural será executado o preenchimento da vala com pedra de mão ou “rachão”, de modo a proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue. Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, será feita a locação da obra com instalação das réguas e gabaritos que permitirão materializar, no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro. O espaçamento máximo entre réguas será de 5m, sendo permissíveis pequenos ajustamentos das obras definidas pelas Notas de Serviço, de modo a adequá-las ao terreno ou de facilidade construtiva.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais, desde que previsto no projeto serão permitidas descontinuidades no perfil dos bueiros, adotando-se declividade adequada para que não ocorra erosão das paredes e do fundo da canalização. A escavação das cavas deverá ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequado ao bueiro selecionado, podendo ser feita por processo mecânico ou manual, após o que serão executadas as obras de fundação recomendadas. A largura da cava deverá ser superior a do berço em pelo menos 50cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de formas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para que se alcance a cota de assentamento, o lançamento do material será feito em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, garantindo o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço. As irregularidades remanescentes serão corrigidas com o espalhamento do lastro de concreto magro, com resistência ( $f_{ckmin} > 11 \text{ MPa}$ ), e na espessura de 10cm, aplicado em camadas contínuas sobre toda a superfície, mais um excesso de 15cm para cada lado.

Caso o terreno não apresente resistência adequada à fundação da estrutura serão realizados trabalhos de reforço que poderão envolver: cravação de estacas, substituição de material, melhoria do solo com mistura, etc. Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão permitidas a colocação e amarração da armadura da laje de fundo do bueiro e as formas laterais, que servirão de apoio aos ferros das paredes. Segue-se, o lançamento, espalhamento e acabamento do concreto de fundo, na espessura e resistência estabelecidas no projeto, até a cota superior da mísula inferior, aplicando-se vibração adequada.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

Concretado o fundo, serão complementadas e posicionadas as armaduras laterais e colocadas as fôrmas interna e externa da parede, após o que, será feito o lançamento e espalhamento do concreto, com a simultânea vibração, até a cota inferior das mísulas superiores. Instalação das formas da laje superior e a colocação e posicionamento da armadura, e espalhamento do concreto necessário à complementação do corpo do bueiro. Simultaneamente a concretagem da laje superior, nas extremidades do bueiro, serão executadas as vigas de cabeceira ou muros de testa. Para assegurar a indeformabilidade da estrutura serão executadas juntas de dilatação para segmentos máximos de 10m de comprimento, de acordo com o projeto estrutural.

Não havendo recomendações específicas, estas juntas serão executadas com 1cm de espessura e realizadas com régua de madeira compensada e isopor: após a concretagem serão retiradas e rejuntadas com mistura de cimento asfáltico e cimento, aplicada a quente. Esta junta poderá ser do tipo fungenband ou similar, garantindo a estanqueidade da obra. Concluída a concretagem envolvendo o corpo do bueiro, bocas e alas, executar aterro sobre o bueiro com material escavado, se de qualidade compatível. Caso o material local não possua a qualidade adequada, o aterro será feito com material importado de empréstimos de terraplenagem.

O aterro será iniciado com o espalhamento de camadas de espessura máxima de 20cm sobre a laje do bueiro e junto às paredes, compactadas com compactador manual “sapo mecânico”, tomando-se cuidado para não danificar as peças concretadas. Este processo será contínuo até atingir 60cm acima da laje, e seguido de espalhamento e compactação mecânicos. A execução das bocas terá início pela escavação a fim de implantar as vigas frontais e as soleiras, após o que, será feita a regularização do fundo e espalhamento do lastro.

Concluído o lastro serão colocadas as armaduras das soleiras e das alas, solidarizadas, e concretadas a soleira e a viga frontal. Colocação e escoramento das paredes interna e externa das alas. Após a concretagem e a desmoldagem do bueiro será feito o revestimento das paredes e do fundo. Concluídos os trabalhos deverão ser corrigidos todos os pontos suscetíveis de erosão com a realização de enrocamento e canalizações de acesso e saída dos bueiros. Da mesma forma deverão ser tomadas as medidas capazes de controlar os possíveis assoreamentos.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

### **7 – INSTALAÇÃO DE ADUELAS NA OBRA – RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS**

**7.1- PREPARAÇÃO DO SOLO:** O solo na região onde serão assentadas as aduelas deverá estar devidamente compactado e ter capacidade para suportar a carga proveniente do peso da aduela completamente cheia, mais todo o aterro mais a sobrecarga atuante na superfície do aterro. Para tanto, recomenda-se que o responsável pelo empreendimento contrate um parecer geotécnico/estrutural referente à capacidade de suporte do solo onde serão instaladas as aduelas. Caso seja especificado, o responsável pelo empreendimento deverá proceder ao tratamento/substituição do solo sob as aduelas, de modo a garantir a capacidade de suporte necessária. Caso não haja especificação do material de aterro, pode-se considerar material com peso específico de  $2,0\text{t/m}^3$  para o aterro e de  $2,4\text{t/m}^3$  para o pavimento. Para o assentamento das aduelas, o substrato (solo, enrocamento etc) sob as aduelas deverá estar regularizado com camada de material granular (areia grossa ou pedrisco), adensado hidraulicamente e com espessura mínima de 5cm considerando 15cm para orçamento. Não pode ser utilizado solo. Este substrato deverá ter capacidade de suporte maior que os esforços provenientes das aduelas. Deverá ser mantida uma folga mínima de 2,0 cm entre as peças. Caso contrário, as peças poderão ficar justapostas.

**7.2- MONTAGEM DAS ADUELAS** A montagem das aduelas deve ser feita por içamento com cambão e correntes, conforme detalhes apresentados no item 1. A montagem deverá ser feita sempre de jusante para montante, pois, assim, a nova peça a ser montada se encaixa sobre a peça já montada, facilitando a operação. Desta forma, o encaixe fêmea (bolsa) fica voltado para montante e o encaixe macho fica voltado para jusante. Entretanto, no caso de ser obrigatória a execução do canal de montante para jusante, ainda assim, as peças deverão ser montadas com o encaixe fêmea (bolsa) voltado para montante e o encaixe macho voltado para jusante. Desta forma, a nova peça a ser montada tem que ser encaixada sob a peça já montada. Para facilitar a montagem, podem ser usadas duas talhas de corrente ou tífors com capacidade de carga compatível com o peso da peça, uma de cada lado, nos furos inferiores das paredes.

A peça em montagem deverá ficar suspensa até ser encaixada, com uso das talhas, sob a peça já montada. Somente após isto, a peça que está sendo montada deverá ser apoiada no solo. As aduelas têm dente de encaixe de 7cm a 10cm e, após a montagem, deverão ficar com a menor abertura possível na junta. Após a montagem das aduelas deverá ser colocada uma tira de geotextil, com cerca de 30 cm de largura, sobre as juntas transversais das aduelas (ver desenho de montagem). Não há necessidade de rejuntamento da folga de





# PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS

## ESTADO DE MINAS GERAIS

encaixe. Caso haja interesse, poderá ser feito rejuntamento com argamassa de cimento e areia (traço 1:3 em volume) mais aditivo estabilizante para juntas com abertura até 20% da espessura de parede. Para juntas com abertura maior, consultar Manual Técnico específico. Em seguidas deverão ser executados drenos laterais longitudinais conforme determina o projeto (bolsas coletoras/barbacãs). Caso haja dreno longitudinal de pé junto à aduela, os furos na laje de cobertura e nas paredes laterais da aduela poderão ser tampados.

### **7.4- PREENCHIMENTO DE FOLGA DE ENCAIXE EM ADUELAS PRÉ-MOLDADAS.**

As aduelas (galerias e canais) pré-fabricadas de concreto possuem encaixes tipo macho-fêmea para montagem em campo. Abaixo, procedimentos para preenchimento da folga de encaixe nessas aduelas, decorrente da instalação/geometria conforme ABNT NBR 15645: 2008.

### **7.5 ADUELAS COM FOLGA DE ENCAIXE $a \leq 4\text{cm}$**

Conforme Norma ABNT NBR 15645:2008 no trecho 4.5.15.3 Execução das juntas", explica: "c) Juntas para aduelas de concreto A execução das juntas das aduelas de concreto deve obedecer à seguinte sequência: Limpar as faces dos encaixes e verificar se elas não estão danificadas: Após a execução do encaixe, proceder ao alinhamento da rede, obedecendo-se ao traçado previsto em projeto; Executar a junta com argamassa de cimento e areia no traço 1 :3, com aditivo que evite a sua retração, em sua face externa e interna, exceto na laje inferior externa: As faces externas das aduelas. após rejuntadas. devem ser cobertas com manta geotêxtil com no mínimo 0,30 m de largura."

**8 - DESMOBILIZAÇÕES DAS INSTALAÇÕES DO CANTEIRO** - A contratada deverá executar, após o encerramento dos serviços de execução de redes de drenagem urbana, a tarefa de desmontagem de todas as instalações provisórias do canteiro de obras. A obra deverá ser obrigatoriamente entregue limpa e em condições de pleno funcionamento.

Papagaios, 01 de julho de 2022,

---

**Engº Civil Irley Geraldo Alves Vieira – CREA-MG 175.870/D**  
**SETOR DE ENGENHARIA**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, TRANSPORTES E SERVIÇOS URBANOS**