



MEMORIAL DESCRITIVO

- EMPREITADA: **Restabelecimento De Bueiros - Reconstrução, Recondicionamento e Qualificação De Bueiros Destruídos Ou Avariados, Inclusive Bocas De Concreto Armado.**
- PROPRIETÁRIO: **Município de Sobradinho – Prefeitura Municipal.**
- LOCALIZAÇÃO: **Areas Rural e Urbana do Município de Sobradinho / RS.**

OBJETIVO:

O presente memorial tem por objetivo estabelecer as diretrizes, discriminações, critérios, condições e procedimentos técnicos básicos, descrevendo e indicando as normas, os materiais, equipamentos e as orientações necessárias à execução dos serviços de Restabelecimento de 10 Bueiros Avariados ou Destruídos pelos eventos do dia 30/04/2024, conforme PROCESSO Nº. 59052.025826/2024-02, Plataforma S2iD.

IDENTIFICAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS:

- **META 1 - Restabelecimento de Bueiro Simples Tubular (BSTC), D=1,20m - Localidade de Linha Brasileira, (Lat. 29°26'18.66"S / Long. 53°4'0.32"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local danificado pelo evento. Previstos 6,00m de BSTC DN 1200mm, (06 tubos);
- **META 2 - Restabelecimento de Bueiro Simples Tubular (BSTC), D=1,50m - Localidade de Linha Rubert, (Lat. 29°22'10.76"S / Long. 53°1'11.70"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local significativamente avariado e parcialmente destruído pelo evento. Previstos 8,00m de BSTC DN 1500mm, (08 tubos);
- **META 3 - Restabelecimento de Bueiro Simples Tubular (BSTC), D=1,50m - Localidade de Linha Carijinho (Lat. 29°22'47.78"S / Long. 53°4'56"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local completamente destruído e levado pelo evento. Previstos 5,00m de BSTC DN 1500mm, (05 tubos);
- **META 6 - Restabelecimento de Bueiro Simples Celular (BSCC), Seção 2,50x2,50m - Localidade de Linha Quinca 3 (Lat. 29°24'16.42"S / Long. 52°59'31.98"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local parcialmente colapsado e significativamente avariado pelo evento. Previstos 10,00m de BSCC seção 2,50x2,50m (10 Aduelas retangulares);

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



- **META 7 - Restabelecimento de Bueiro Duplo Tubular (BDTC), D=1,50m - Localidade de Sanga Funda 1 (Lat. 29°21'53,32"S / Long. 52°58'47,98"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local erodido e completamente avariado pelo evento. Previstos 5,00m de BDTC DN 1500mm, (10 tubos);
- **META 8 - Restabelecimento de Parte de Bueiro Duplo Tubular (BDTC), D=1,50m - Localidade de Sanga Funda 2 (Lat. 29°22'1,504"S / Long. 52°58'46,46"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local erodido e significativamente avariado pelo evento. Prevista recomposição parcial, equivalente a 3,00m de BDTC DN 1500m, (06 tubos);
- **META 9 - Restabelecimento de Bueiro Simples Celular (BSCC), Seção 2,50x2,50m - Localidade de Linha Herval (Lat. 29°22'13,47"S / Long. 52°59'37,44"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local significativamente avariado pelo evento. Previstos 9,00m de BSCC seção 2,50x2,50m (09 Aduelas retangulares);
- **META 10 - Restabelecimento de Bueiro Simples Celular (BSCC), Seção 2,50x2,50m - Localidade de Linha Apolinário (Lat. 29°26'31,79"S / Long. 53°0'44,66"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local totalmente colapsado pelo evento. Previstos 8,00m de BSCC seção 2,50x2,50m (08 Aduelas retangulares);
- **META 11 - Restabelecimento de Bueiro Simples Celular (BSCC), Seção 2,50x2,50m - Rua Armindo Muller, Bairro Rio Branco (Lat. 29°24'39,06"S / Long. 53°0'56,95"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local totalmente colapsado pelo evento. Previstos 16,00m de BSCC seção 2,50x2,50m (16 Aduelas retangulares);
- **META 12 - Restabelecimento de Bueiro Duplo Celular (BDCC) Seção 2,50x2,50m - Rua Borges de Medeiros, Acesso Bairro Pinhal (Lat. 29°25'45,81"S / Long. 53° 1'46,07"W):** Necessário restabelecer o Bueiro local e a Pavimentação Urbana (pista e calçadas), significativamente avariados pelo evento. Previstos 16,00m de BDCC seção 2,50x2,50m (32 Aduelas retangulares),

DISPOSIÇÕES GERAIS:

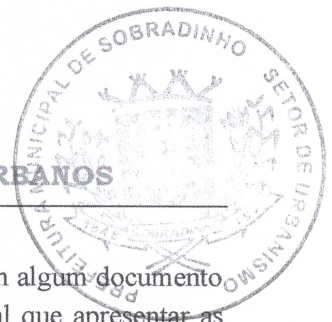
- a. Os Projetos foram elaborados por profissional(is) apto(s) e legalmente habilitado(s) junto ao(s) conselho(s) fiscalizador(es) - CREA / CAU;
- b. Os Projetos foram analisados pelos órgãos municipais competentes, estando em conformidade com o **Código de Obras** e de acordo com o **Plano Diretor Municipal**, bem como dentro das normas vigentes de segurança, higiene, meio ambiente, acessibilidade e/ou mobilidade urbana;
- c. É responsabilidade da CONTRATADA, manter atualizados no canteiro de obras os Alvarás, as Certidões e as Licenças pertinentes ao empreendimento;

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



- d. Deverão ser dispostos em local adequado ou com o responsável *in loco*, (encarregado ou mestre de obras), os Projetos, Cronogramas e demais documentos técnicos referentes aos serviços Contratados;
- e. As diretrizes, especificações e orientações dos Projetos Aprovados serão obrigatoriamente conferidas *in loco*;
- f. Qualquer divergência ou dúvida que porventura surgir, tanto na execução quanto na documentação da obra, deverá ser dirimida pela Secretaria de Obras junto ao Setor de Engenharia e Projetos;
- g. O Responsável Técnico pela Execução deverá visitar a obra periodicamente afim de conferir a qualidade e a manutenção dos materiais empregados, bem como o uso dos equipamentos de proteção e segurança pelos operários, a condição do canteiro de obras e do maquinário utilizado e a condição das estruturas e ligações provisórias instaladas;
- h. Caso surja neste Memorial à expressão “ou similar” fica subentendido que tal alternativa será sempre precedida de consulta, e sujeita a aprovação do Responsável Técnico pelo Projeto;
- i. É dever exclusivo do Responsável Técnico pela Execução orientar a equipe de trabalho em todos os serviços executados, bem como controlar a jornada de trabalho, inspecionar o cumprimento das Normas Técnica vigentes no transporte, montagem, concretagem, cura e desforma das estruturas de concreto, comunicar em tempo eventuais falhas ou inconsistências de Projeto ao Setor Técnico da Prefeitura Municipal, evitar paralisações de obra por falta de equipe, equipamento ou material de serviço e, por fim, se prontificar a responder e atender as Notificações e Solicitações emitidas pelos órgãos Municipais Fiscalizadores/Reguladores no prazo máximo de 10 dias úteis, sob o risco de sofrer sanções e impedimentos Contratuais;
- j. Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações presentes nos Projetos e neste Memorial. Comprovada a impossibilidade em adquirir ou empregar determinado material, deverá ser solicitado sua substituição, condicionada à manifestação por escrito do Responsável Técnico pela Execução;
- k. A substituição de materiais especificados pressupõe, para que seja autorizada, que os substitutos possuam comprovada equivalência nos itens potência, qualidade, resistência, durabilidade e aspecto;
- l. No caso de a CONTRATADA desejar substituir algum material ou alterar algum serviço por questões técnicas/funcionais, deverá apresentar Descrição Técnica, Memorial de Calculo do quantitativo, Justificativa Técnica para a substituição e Composição Orçamentária completa, permitindo a comparação e análise detalhada pelo setor Técnico da Prefeitura;
- m. Da mesma forma, modificações nos Projetos ou mesmo na execução da obra que venham a divergir do legalmente Aprovado, sem prévio consentimento por escrito do Responsável Técnico pelo Projeto e pela Fiscalização, serão de inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA, que poderá até mesmo ter que refazer serviços;
- n. Caso algum item ou serviço conste neste Memorial, mas não nos Projetos, ou vice-versa, fica subentendido como se figurasse em ambos, devendo ser executado sem qualquer pormenor;

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



- o. Caso algum item ou serviço esteja descrito de forma confusa ou incompleta em algum documento do Projeto, (Desenhos Técnicos, Memoriais, etc), deve-se optar pelo material que apresentar as informações mais completas e coerentes. Caso não exista descrição suficiente ao entendimento do executor em nenhum dos documentos, deverá ser consultado o Responsável Técnico pelo Projeto ou verificado junto as Normas Técnicas que norteiam o assunto;
- p. Em caso de divergência entre os Desenhos Técnicos e as especificações dos demais documentos, o Responsável Técnico pelo Projeto deverá ser consultado a fim de definir qual a posição a ser adotada. Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre procedendo de consulta ao Responsável pelo Projeto;
- q. Todos os serviços executados deverão ser aceitos pelos Fiscais e pela Equipe Técnica da Administração Pública Municipal, cabendo qualquer imperícia a plena responsabilidade da CONTRATADA, a qual arcará com todas as despesas necessárias;
- r. Caso algum serviço seja considerado imperfeito ou mal executado, ou caso algum material não apresente condições ideais de integridade e desempenho, a Equipe Técnica da Prefeitura poderá Paralisar a Obra até a divergência encontrada ser devidamente corrigida;
- s. Serviços executados com imperícia, fora dos padrões, que apresentem irregularidades ou mesmo materiais de qualidade duvidosa ou com defeitos, deverão ser corrigidos ou substituídos assim que apontados, cabendo todo e qualquer ônus a CONTRATADA;
- t. A CONTRATADA deverá atender a NR-18 (Norma Regulamentadora da Segurança e Medicina do Trabalho), a qual estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implantação de medidas de controle e de sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no ambiente de trabalho na indústria da construção;
- u. Todos os operários da Obra deverão utilizar equipamentos de proteção (EPI's) conforme as funções atribuídas, como luvas, capacetes, botas, protetores auriculares, protetores oculares, mascaras, entre outros. Estes materiais deverão ter selo de aprovação do INMETRO e apresentar condições ideais de conservação, uso e proteção;
- v. Os operários deverão ainda dispor de local adequado para suas necessidades fisiológicas, sendo responsabilidade única da CONTRATADA a manutenção e a limpeza que se mostrarem necessárias em função desta exigência.
- w. As responsabilidades física e fiscal de toda a equipe de trabalho, desde a segurança, até a alimentação e o transporte, ficam a cargo da CONTRATADA, a qual providenciará ainda o registro dos operários, bem como todos os recolhimentos e obrigações fiscais vigentes;
- x. Deverão ser observadas as Normas de Segurança do Trabalho em todos os aspectos, sendo de inteira responsabilidade da CONTRATADA o seu cumprimento, não cabendo a Prefeitura qualquer relação com eventuais sinistros ou gravames;
- y. Toda a madeira que for utilizada em qualquer fase da obra e no canteiro de obras deverá possuir certificado ambiental. A comprovação através de documentação legal e nota fiscal deverão ser entregues no Setor de Empenhos;

Dieisson Colombelli Briedi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



- z. Árvores de pequeno porte, imunes ao corte, deverão ser transplantadas em local adequado a ser indicado pelo Departamento de Meio Ambiente Municipal;
- aa. Árvores de médio a grande porte, imunes ao corte, somente poderão ser removidas após análise e liberação do Departamento de Meio Ambiente Municipal, mediante solicitação prévia e conforme medidas mitigatórias de compensação;
- bb. Recomenda-se evitar o uso de água potável nos processos construtivos, principalmente de limpeza e cura do concreto. Quando isso não for possível, é obrigação da CONTRATADA o controle e a racionalização da água, evitando vazamentos e desperdícios;
- cc. Em hipótese alguma deverão ser utilizados cursos d'água ou demais Áreas de Preservação Permanente (APP's) para depósito e descarte de lixo de obra ou encaminhamento de dejetos, águas sujas e esgoto;
- dd. São terminantemente proibidas intervenções de qualquer natureza em cursos d'água, nascentes ou demais Áreas de Preservação Permanente (APP's), exceto as devidamente previstas em Projeto e autorizadas pelas Licenças necessárias e específicas;
- ee. Todo o lixo gerado na obra (entulhos, restos e afins), deverá ser transportado e descartado em local adequado a ser informado pela Prefeitura Municipal. O manejo e transporte são obrigações da CONTRATADA.

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES:

Antes de iniciado qualquer serviço, deverão ser entregues ao Setor de Licitações da Prefeitura Municipal de Sobradinho, a Matrícula CEI - Cadastro Específico no INSS - e a ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - referente a todos os serviços a serem executados pela CONTRATADA. Mediante o recebimento e posterior análise dos documentos, será expedida a **Ordem de Início**.

Ficarão a cargo exclusivo da CONTRATADA, todas as providências e despesas que se mostrarem necessárias com aparelhamento, maquinário, estruturas e ferramentas utilizadas nos serviços provisórios, tais como: instalação de água e energia elétrica; instalações sanitárias e de banheiros químicos; construção ou montagem de barracões, andaimes e tapumes; soluções de segurança local (cercamentos, contenção de taludes, escoras e isolamentos diversos), soluções de sinalização provisória de emergência ou advertência (inclusive noturna), entre outros.

Caberá à CONTRATADA proceder com a instalação da obra dentro das normas gerais da construção civil, com previsão de depósito / estoque de materiais em local previamente estabelecido, buscando manter o canteiro de serviços sempre limpo, seguro e organizado. Deverá ainda manter serviço constante de vigilância até a entrega definitiva das obras, responsabilizando-se por quaisquer danos diretos ou indiretos, inclusive a terceiros, decorrentes das suas omissões.

Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela Fiscalização, placas ou banners da CONTRATADA e do(s) Responsável(is) Técnico(s) pela Execução, bem como a placa padrão da Prefeitura Municipal, se solicitado.

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



Não é permitida a execução de serviços em dias chuvosos sob o risco de comprometer a qualidade dos mesmos, (exceto para serviços que puderem ser executados em ambientes fechados e protegidos das ações climáticas).

Não é permitido executar serviços no leito dos cursos d'água se os níveis estiverem elevados ou se a correnteza estiver acima da recomendada, assim como é altamente recomendado o controle e acompanhamento do clima para evitar iniciar serviços quando as condições representarem riscos de elevação a curto prazo.

Durante todo o processo de execução, a obra deverá ser protegida contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito local e de outros agentes que possam comprometer os serviços ou mesmo danificar materiais, estruturas e acabamentos. Esta é uma obrigação exclusiva da CONTRATADA.

2. SERVIÇOS INICIAIS:

Inicialmente deverão ser removidos todos os obstáculos existentes com potencial a prejudicar o andamento dos trabalhos ou bloquear indevidamente o fluxo natural das águas, como entulhos e restos de estruturas colapsadas, tubos que serão substituídos, materiais sedimentados, seixos soltos, árvores, galhos e afins, desassoreando o local da obra em pelo menos de 20,00m de raio (dragagem de material de 1ª categoria).

Também deverão ser tomadas todas as providencias necessárias com sinalização de alerta (inclusive noturna), bloqueio e interdição do trecho em obras, garantindo segurança aos operários e usuários da vida.

A locação das obras deverá ser feita mediante uso de equipamento topográfico adequado, operado por profissional devidamente habilitado, de modo a garantir a devida obediência aos Projetos Aprovados, preservando dimensões, níveis e cotas, e garantindo o correto alinhamento e a melhor precisão nas instalações, marcações e construções a serem executadas.

3. DRAGAGEM E REMOÇÃO DE TUBOS:

Antes do início efetivo das obras, deverá ser feita a Dragagem do leito do curso d'água em questão, considerando para o tanto um raio de, no mínimo, 20,00m a partir do centro do bueiro, pois devido aos volumes acumulados, a intensidade das correntezas e as erosões hídricas das margens resultantes do evento, as calhas dos arroios, córregos, riachos e afins acabaram consideravelmente assoreadas, reduzindo tanto as vazões, quanto capacidades e velocidades de escoamento / percolação de água.

Para o tanto, estão previstos uso de escavadeira hidráulica e caminhão caçamba, os quais deverão recolher e remover o material solto do leito do curso d'água, transportando-o para local adequado quando não for possível utiliza-lo na recomposição das margens.

Além disso, deverá ser feito o desmonte/desmanche dos bueiros que não foram completamente arrasados pelo evento, com a remoção cuidadosa dos tubos a serem substituídos (tubos antigos), cabendo a Administração Municipal o transporte e a estocagem em local apropriado.

Dieisson Colombelli Br. Jr.
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



4. BUEIROS TUBULARES – METAS 1, 2, 3, 7 & 8.

Os bueiros tubulares são obras de arte correntes constituídas por tubos que tem por objetivo permitir a passagem livre das águas que ocorrem nas estradas. Os bueiros são compostos de duas partes, a saber, o CORPO e as BOCAS.

O corpo de bueiro constitui a parte situada sob os cortes e aterros. As bocas de bueiros constituem os dispositivos de admissão e lançamento, a montante e a jusante, e são compostas de soleira, muro de testa e alas.

Em função do número de linhas dos tubos, os bueiros podem ser classificados em simples, duplos ou triplos. Bueiros com mais linhas de tubos não são recomendáveis visto que podem provocar alagamento em uma faixa muito ampla.

A nomenclatura “PA” significa que os tubos de concreto armado são destinados às águas pluviais. As classes dos bueiros tubulares são definidas de acordo com os valores de carga mínima de fissura (tubos armados) ou carga isenta de dano (tubos reforçados com fibras).

As composições de custos dos bueiros tubulares do SICRO foram estruturadas de acordo com as soluções e os consumos constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT - 4ª Edição (Publicação IPR nº 736).

4.1. Tipificação dos Bueiros Tubulares Projetados:

- Tipo de Encaixe:
 - Ponta e Bolsa;
- Quantidade de linhas de tubo:
 - Bueiro Simples Tubular de Concreto – BSTC;
 - Bueiro Duplo Tubular de Concreto – BDTC.
- Diâmetros Adotados:
 - DN = 1200mm;
 - DN = 1500mm.
- Bocas de bueiro:
 - Alas Esconsas;
- Escondidade da boca de bueiro:
 - Escondidade 0°.
- Classe de Resistência a Trinca e Ruptura Bueiro:
 - PA-02.

Dieisson Colombelli Bri
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



4.2. Identificação das Partes e Serviços:

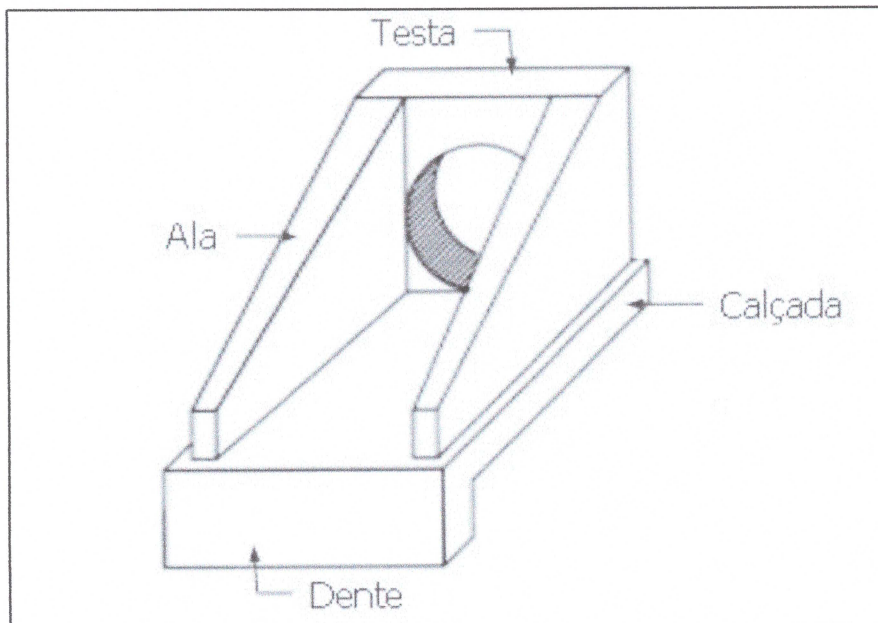
I. Corpo de Bueiro Tubular de Concreto: Formado pelo encaixe e fixação entre os tubos de concreto sobre base / berço de concreto ciclópico, conforme dimensões e quantidades previstas em Projeto.

A execução de corpos de bueiros tubulares de concreto exige os seguintes materiais:

- Tubos de concreto armado;
- Formas de tábuas de pinho;
- Concreto ciclópico;
- Argamassa de cimento e areia;
- Armaduras de Ferro.

II. Bocas de Bueiro Tubular de Concreto: Podem ser com alas retas ou esconsas. A esconsidade das alas é definida pelo ângulo formado entre o eixo longitudinal da ala e o eixo longitudinal do corpo do bueiro.

IMAGEM 1 - BOCA DE BUEIRO TUBULAR DE CONCRETO – ALAS RETAS

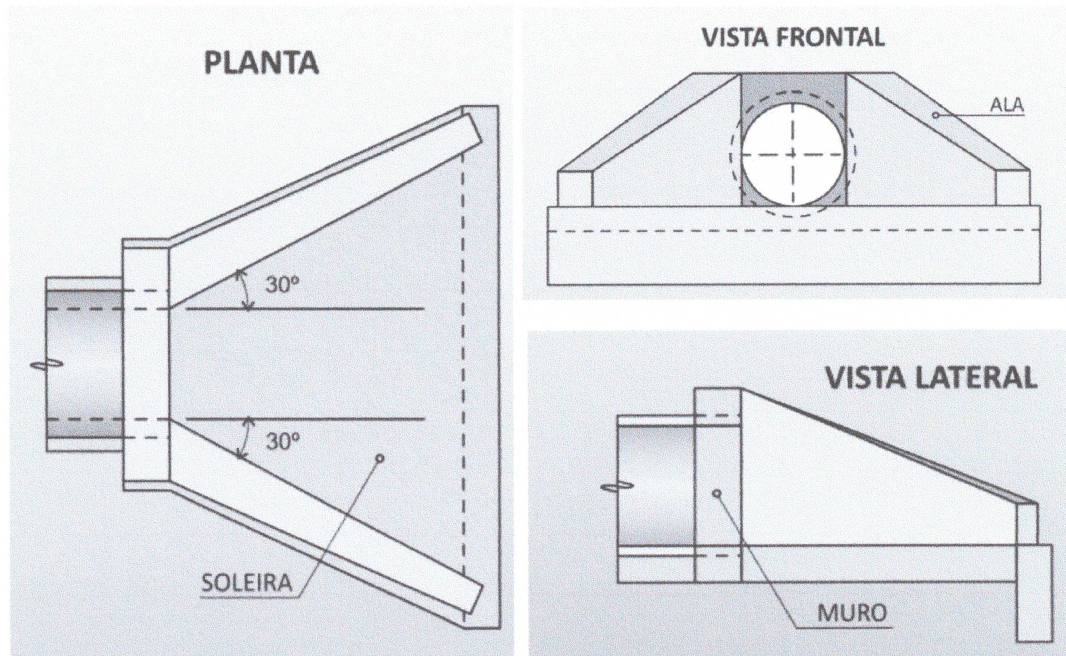


FONTE: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Publicação IPR Nº 736: Album De Projetos-Tipo De Dispositivos De Drenagem. Rio De Janeiro: DNIT, 2018 (Adaptado).

Dieisson Colombelli Briedi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



IMAGEM 2 - BOCA DE BUEIRO TUBULAR DE CONCRETO – ALAS ESCONSAS.



FONTE: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Publicação IPR nº 736:
Álbum De Projetos-Tipo De Dispositivos De Drenagem. Rio De Janeiro: DNIT, 2018 (Adaptado).

A execução de bocas de bueiros tubulares de concreto exige os seguintes materiais:

- Concreto de Fck 20MPa;
- Fôrmas de madeira em tabuas de pinus;
- Argamassa de cimento e areia traço 1:3;
- Armaduras e malhas de Ferro CA-50 e CA-60.

4.3. Dispositivos Legais e Técnico-normativos:

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas e devem ser norteadas através dos seguintes dispositivos:

- ABNT NBR 8890/2020: Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15645/2020: Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto;
- DNIT ES 023/2006: Drenagem - Bueiros tubulares de concreto;
- IPR 736/2018: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª edição.

Dieisson Colombelli Bruni
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



4.4. Metodologia Executiva e Medição:

4.4.1. Corpo de Bueiro Tubular de Concreto.

A execução do Corpo dos Bueiros prevê os seguintes serviços / etapas:

- Confecção e instalação das fôrmas para execução do berço;
- Confecção e lançamento manual de concreto para execução do berço;
- Posicionamento e assentamento dos tubos com auxílio de guindauto e mão de obra;
- Rejuntamento das conexões ponta-bolsa entre tubos com argamassa 1:4;
- Retirada das fôrmas após a cura.

Os materiais e as atividades auxiliares necessárias à execução dos Serviços previstos são:

- **Concreto ciclópico Fck = 20 Mpa** - Consiste na confecção e no lançamento de concreto ciclópico para a execução do berço de bueiros tubulares.
- **Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem** - Consiste na confecção, instalação e retirada das fôrmas para a execução do berço de bueiros tubulares.
- **Tubos de Concreto Armado** - Consiste no insumo utilizado para montar o corpo do bueiro e promover o livre escoamento do fluxo d'água. Encaixe deverá ser do tipo Ponta e Bolsa;
- **Argamassa de cimento e areia 1:4** - Consiste na aplicação de argamassa para rejuntamento do bueiro. Deve ser efetuado no perímetro externo e interno no encaixe dos tubos.

A Medição do Corpo dos bueiros deve ser realizada em metros, em função do comprimento linear de bueiro efetivamente executado / assentado.

4.4.2. Boca De Bueiro Tubular De Concreto.

A execução das Bocas dos Bueiros prevê os seguintes serviços / etapas:

- Confecção e instalação das fôrmas;
- Confecção e lançamento de concreto estrutural;
- Adensamento do concreto pelo vibrador de imersão;
- Retirada das fôrmas após a cura.

Dieisson Colombelli Brihi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



Os materiais e as atividades auxiliares necessárias à execução dos Serviços previstos são:

- **Concreto Fck = 20 Mpa** - Consiste na confecção e lançamento do concreto utilizado para construção da boca de bueiro tubular de concreto.
- **Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem** - Consiste na confecção, instalação e retirada com reaproveitamento das fôrmas nas dimensões exigidas para construção da boca de bueiro tubular de concreto.

A Medição da Bocas será realizada em unidades conforme a quantidade de bocas efetivamente executadas.

Observações:

- O consumo médio dos materiais empregados na confecção tanto dos Corpos dos Bueiros Tubulares de Concreto, quanto das Bocas, é estabelecido por meio das diretrizes constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª Edição (Publicação IPR nº 736);
- Todos os tubos a serem utilizados deverão ser encaixe ponta e bolsa, classe PA2, junta rígida, fabricados conforme as prescrições da ABNT NBR 8890/2020 – “Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário”.

4.5. Qualidade, Inspeção e Aceitação dos Tubos.

Os tubos deverão apresentar arestas bem definidas e serem produzidos por processo industrial adequado às características do produto final quanto à resistência mecânica, permeabilidade, estanqueidade, absorção, dimensões e acabamento. Somente serão aceitos tubos de fornecedores que se enquadrem nas prescrições e orientações da NBR 8890/2020 quanto ao processo de fabricação, montagem, estocagem, cura, manuseio, qualidade e inspeção.

As superfícies internas e externas dos tubos devem ser regulares, homogêneas e uniformes, compatíveis com o processo de fabricação, não podendo apresentar defeitos visíveis a olho nu ou detectáveis por meio de percussão, e que sejam prejudiciais à qualidade do tubo quanto à resistência, permeabilidade, durabilidade e rugosidade.

Não são permitidos retoques com nata de cimento ou com outros materiais, visando esconder defeitos.

Não podem ser aceitos tubos com defeitos como bolhas ou furos superficiais com diâmetro superior a 10mm e profundidade superior a 5mm e fissuras com abertura maior que 0,15mm.

Os tubos devem ter eixo retilíneo e perpendicular aos planos das extremidades. A superfície interna deve ser cilíndrica e as seções transversais devem ter a forma de coroa circular.

O diâmetro interno médio não pode diferir mais de 1% do diâmetro nominal.

Dieisson Colombelli Brihi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



Para a espessura de parede não são admitidas diferenças para menos de 5% da espessura declarada ou 5mm, adotando-se sempre o menor valor.

O comprimento útil não pode diferir da dimensão declarada em mais de 20mm para menos, nem mais de 50mm para mais.

4.5.1. Ensaios:

Para efeito de aceitação dos tubos, o responsável pela fabricação deverá apresentar os ensaios devidamente atestados por laboratório ou entidade competente e reconhecida oficialmente, conforme as orientações e critérios de lotes e amostras estabelecidos pela NBR 8890/2020, considerando o que e segue:

- a. Ensaios de compressão diametral: realizados com a utilização de prensas hidráulicas equipadas com célula de carga ou dispositivos eletrônicos que permitam a construção do gráfico das forças de compressão diametral em função do tempo;
- b. A amostra deve ser constituída de duas peças por lote, sendo os dois tubos submetidos ao ensaio de compressão diametral. Posteriormente ao ensaio, devem ser retiradas duas amostras indeformáveis por tubo submetido à ruptura, com o auxílio de máquina extratora rotativa, sendo uma da região da ponta e uma da região da bolsa, para realização do ensaio de absorção de água.
- c. O cobrimento da armadura deve ser verificado nas amostras retiradas para ensaio de compressão.

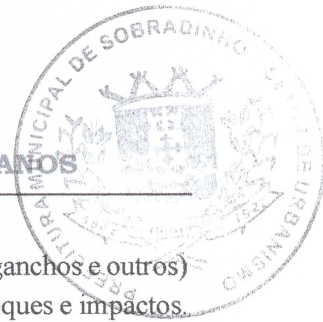
4.6. Transporte e Entrega dos Tubos

Sempre que possível, os tubos de concreto devem ser transportados na posição vertical. Havendo a necessidade do transporte na posição horizontal (segurança e/ou logística), recomenda-se que sejam calçados por madeiras ou materiais à base de borracha, evitando-se choques e danos em suas características estruturais e dimensionais.

Antes da descarga dos tubos na obra, deve-se verificar se o lote a ser entregue foi previamente inspecionado na fábrica e aprovado dentro das especificações da NBR 8890/2020, (inclusive com comprovação de ensaios recentes de lote), e se os tubos conferem com os especificados no pedido em todos os aspectos, inclusive classe de resistência.

Tubos que apresentarem defeitos visuais, sonoros, ou que não possuam comprovação de qualidade por meio dos laudos de ensaio, não deverão ser aceitos, podendo ser substituídos ou repostos conforme decisão do responsável pela execução.


Dieisson Colombelli Briedi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



Recomenda-se o uso de equipamentos apropriados (cabo de aço, fita, tesouras, ganchos e outros) para descarga dos tubos na obra, evitando-se danos mecânicos e dimensionais por choques e impactos. Sempre que possível, o armazenamento na obra deve ser na posição vertical, mas, havendo a necessidade de o armazenamento ser na posição horizontal, deve-se dispor os tubos em pilhas de forma que o peso seja distribuído uniformemente, evitando-se cargas concentradas (conforme Tabela 1, da NBR 8890/2020).

Tabela 1 - Empilhamento máximo recomendado dos tubos de concreto

Diâmetro nominal mm	Número máximo de pilhas
200 a 400	4
500 a 600	3
700 a 1 000	2
> 1 000	1

NOTA Os tubos de concreto não podem ser empilhados ou receber qualquer tipo de carregamento até que atinjam características de resistências mecânica para tal.

FONTE: ABNT NBR 8890 4ª Edição, 19.03.2020, pag.34.

5. BUEIROS CELULARES (ADUELAS PRÉ-MOLDADAS) – METAS 6, 9, 10, 11 & 12.

Os bueiros celulares de concreto consistem em Obras de Arte Correntes (OAC), formadas por peças unitárias fabricadas em seção fechada ou canal, instaladas no fundo de talvegues que geralmente correspondem à cursos d'água permanentes ou utilizadas como galerias técnicas. Em virtude de fatores construtivos, funcionais e estruturais, são produzidos em seções geometricamente definidas, na forma de retângulos ou quadrados, podendo ser executados em linhas simples, duplas ou triplas, separadas por septos verticais.

Em suas extremidades são edificadas bocas de concreto, composta por alas, testas, vigas de topo e calçadas, visando direcionar o escoamento das águas e promover a contenção dos aterros adjacentes.

5.1. Tipificação dos Bueiros Celulares Projetados:

- Tipo de Seção:
 - Fechada;
- Quantidade de Células:
 - Bueiro Simples Celular de Concreto – BSCC.
 - Bueiro Duplo Celular de Concreto – BDCC.

Dieisson Colombelli Brito
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



- Seção Transversal Interna e Espessura de Parede:
2,50 x 2,50 x 0,15m;
- Comprimento útil da Aduela:
1,00m;
- Altura do Aterro sobre a Galeria:
0,00 a 1,00m;
- Bocas de bueiro:
Alas Esconsas;

5.2. Identificação das Partes e Serviços:

III. Corpo de Bueiro Celular de Concreto: Formado pelo encaixe e fixação entre as Aduelas de concreto sobre piso / lastro de concreto armado, conforme dimensões e quantidade previstas em Projeto.

A execução de corpos de bueiros celulares de concreto exige os seguintes materiais:

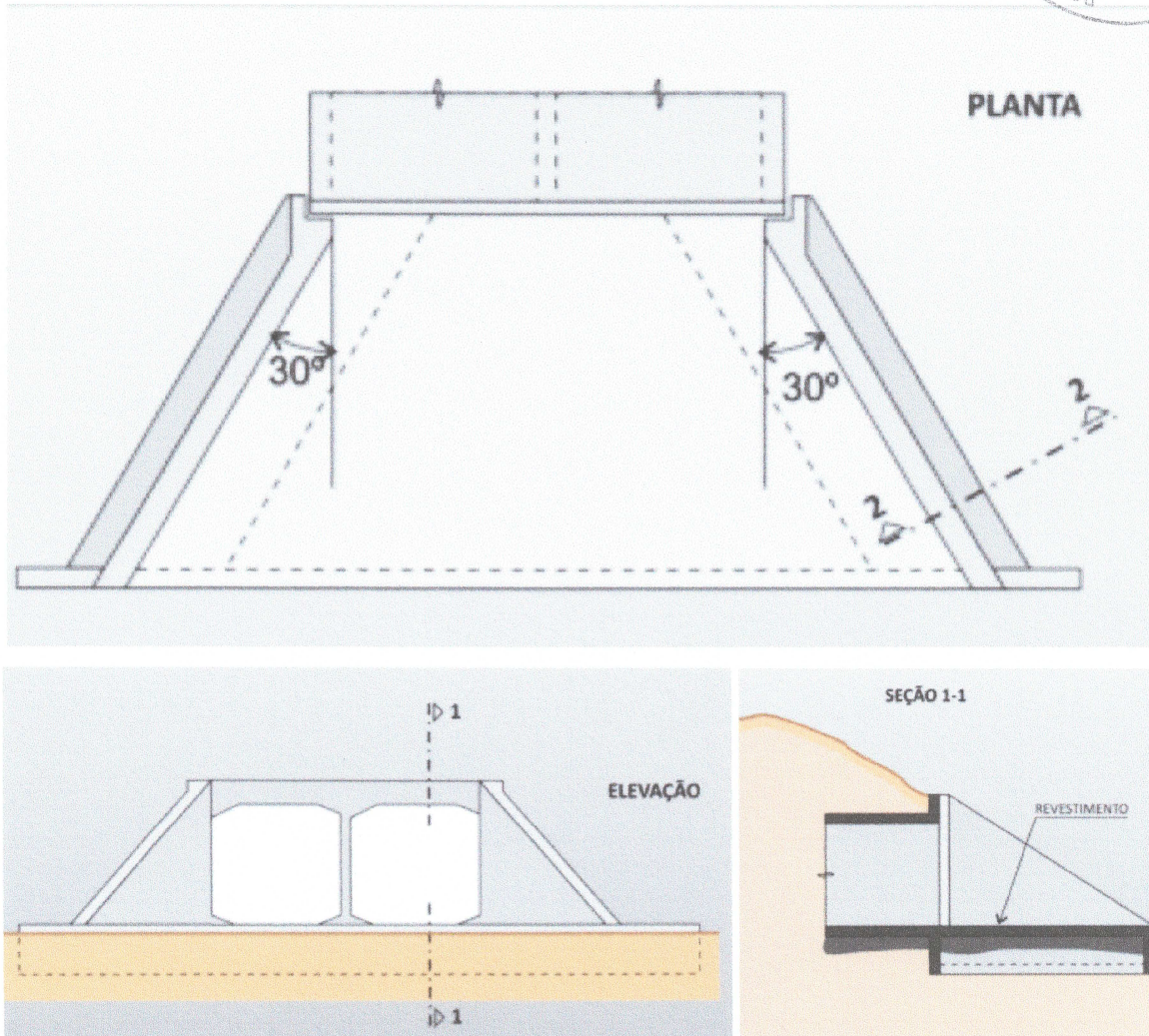
- Aduelas de concreto armado;
- Formas de tábuas de pinho;
- Piso de concreto armado;
- Argamassa de cimento e areia;
- Manta Geotêxtil não-tecido agulhado RT 31;
- Malhas de Ferro.

IV. Bocas de Bueiro Celular de Concreto: Podem ser com alas retas ou esconsas. A esconsidade das alas é definida pelo ângulo formado entre o eixo longitudinal da ala e o eixo longitudinal do corpo do bueiro.

Dieisson Cavalcanti Brito
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



IMAGEM 3 - BOCA DE BUEIRO CELULAR DE CONCRETO – ALAS ESCONSAS



FONTE: DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Publicação IPR nº 736: Álbum De Projetos-Tipo De Dispositivos De Drenagem. Rio De Janeiro: DNIT, 2018 (Adaptado).

A execução de bocas de bueiros celulares de concreto exige os seguintes materiais:

- Concreto de Fck 20MPa;
- Fôrmas de madeira em tabuas de pinus;
- Argamassa de cimento e areia traço 1:3;
- Armaduras e malhas de Ferro CA-50 e CA-60.

Dieisson Colombelli Briai
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



5.3. Dispositivos Legais e Técnico-normativos:

As premissas empregadas na formulação das condições de contorno estabelecidas foram baseadas e devem ser norteadas através dos seguintes dispositivos:

- ABNT NBR 15396/2018: Aduelas (galerias celulares) de concreto armado pré-moldadas - Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15645/2020: Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto;
- IPR 736/2018: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª edição;
- DNIT ES 025/2004: Drenagem - Bueiros celulares de concreto.

5.4. Metodologia Executiva e Medição:

5.4.1. Corpo de Bueiro Celular de Concreto.

A execução do Corpo dos Bueiros prevê os seguintes serviços / etapas:

- Execução do piso em concreto armado;
- Posicionamento das aduelas por meio de guindaste no local de instalação;
- Aplicação da argamassa para rejuntamento, vedação dos furos deixados para içamento e revestimento do fundo do bueiro;
- Colocação da manta geotêxtil nas faces externas (laterais e topo) das peças;

Os materiais e as atividades necessárias à execução dos Serviços previstos são:

- **Piso de Concreto Armado Fck = 20Mpa** - Consiste na execução da base de apoio / berço dos bueiros celulares;
- **Aduelas de Concreto Armado** - Consiste no insumo utilizado para montar o corpo do bueiro e promover o livre escoamento do fluxo d'água. O encaixe deverá ser do tipo Macho e Fêmea;
- **Argamassa de cimento e areia 1:3** - Consiste na aplicação de argamassa para rejuntamento e revestimento do fundo da galeria. Deve ser efetuado no perímetro externo e interno no encaixe das Aduelas.
- **Geotêxtil não-tecido agulhado RT 31** - Consiste na instalação de geotêxtil nas faces externas das peças (laterais e topo), especificamente na região do encaixe e sobre os furos utilizados para içamento.

A Medição do Corpo dos bueiros deve ser realizada em metros, em função do comprimento linear de bueiro efetivamente executado / assentado.

Dieisson Colompedi Brito
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



5.4.2. Boca De Bueiro Celular De Concreto.

A execução das Bocas dos Bueiros prevê os seguintes serviços / etapas:

- Confecção e instalação das fôrmas de tábuas de pinho;
- Confecção em betoneira e lançamento manual de concreto magro para lastro;
- Preparo e colocação da armação em aço CA-50 e CA-60;
- Confecção e lançamento de concreto estrutural;
- Adensamento do concreto pelo vibrador de imersão;
- Retirada das fôrmas de tábuas de pinho após a cura;
- Confecção em betoneira e lançamento manual da argamassa de cimento e areia para revestimento das paredes internas.

Os materiais e as atividades necessárias à execução dos Serviços previstos são:

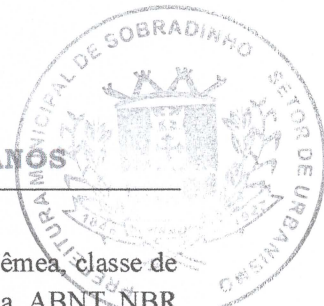
- **Argamassa de cimento e areia 1:3** - Consiste na confecção e lançamento da argamassa de cimento e areia para revestimento das paredes internas da boca de bueiro celular de concreto;
- **Armação em aço CA-50** - Consiste no fornecimento, preparo e colocação da armação em aço utilizada na confecção da boca de bueiro celular de concreto;
- **Adensamento de concreto por vibrador de imersão** - Consiste no adensamento do concreto lançado nas fôrmas por vibrador de imersão;
- **Concreto Fck = 20 Mpa** - Consiste na confecção e lançamento do concreto utilizado na estrutura da boca de bueiro celular de concreto;
- **Concreto magro** - Consiste na confecção e lançamento do concreto magro utilizado no lastro da laje da boca de bueiro celular de concreto;
- **Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem** - Consiste na confecção, instalação e retirada de fôrmas de tábuas de pinho para confecção da boca de bueiro celular de concreto.

A medição do serviço de boca de bueiros celulares de concreto deve ser realizada em unidades, em função da quantidade de bueiros efetivamente confeccionados.

Observações:

- O consumo médio dos materiais empregados na confecção tanto dos Corpos dos Bueiros Celulares de Concreto, quanto das Bocas, é estabelecido por meio das diretrizes constantes do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem - 5ª Edição (Publicação IPR nº 736);

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



- Todas as Aduelas a serem utilizados deverão ser encaixe Macho e Fêmea, classe de carga TB-45, junta rígida, fabricados conforme as prescrições da ABNT NBR 15396/2018 – “Aduelas (galerias celulares) de concreto armado pré-moldadas - Requisitos e métodos de ensaios”.

5.5. Qualidade, Inspeção e Aceitação das Aduelas.

As superfícies internas e externas das aduelas devem ser regulares e homogêneas, compatíveis com o processo de fabricação e não podem apresentar irregularidades que sejam prejudiciais à qualidade da aduela quanto à resistência, permeabilidade e durabilidade.

Não são permitidos retoques com nata de cimento ou com outros materiais, visando esconder fissuras passantes.

Podem ser aceitas bolhas ou furos superficiais desde que com diâmetros inferiores ou iguais a 10mm e profundidade inferior ou igual a 5mm. Profundidades maiores do que 5mm e inferiores ou iguais a 10mm podem ser aceitas mediante a execução de reparos desde que condicionadas a aprovação e fiscalização por parte do comprador.

Na produção das aduelas deve ser usado concreto com classe de resistência característica à compressão mínima C25 (fck maior ou igual a 25 MPa). Na data de manuseio é requerido fck maior ou igual a 20 MPa.

O revestimento interno e externo mínimo das armaduras deve ser de 30 mm, desde que respeitadas as correspondências estabelecidas na ABNT NBR 6118 em relação à agressividade ambiental do meio, fundamentais para o desempenho da durabilidade das peças.

A absorção de água do concreto das aduelas deve ser determinada conforme ensaio estabelecido na ABNT NBR 9778, sendo a absorção máxima de água em relação à sua massa seca limitada a 8% para utilização geral e a 6% para utilização em redes de esgoto sanitário e efluentes industriais.

A espessura mínima das paredes das aduelas deve ser de 15cm, com tolerância de 10mm para mais e 5mm para menos. Na existência de mísulas internas, suas dimensões mínimas devem ser de 15cm x 15cm.

O comprimento útil mínimo das aduelas deve ser de 1,00 m, e a tolerância máxima deve ser de 2% do valor declarado, para mais ou para menos.

Todas as aduelas devem trazer, em caracteres legíveis, gravados no concreto ainda fresco, as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Dimensões (altura × largura) da peça;
- Data de fabricação (dia, mês e ano);
- Seta indicando a posição da laje superior;
- Número para rastreamento de todas as suas características de fabricação.

Dieisson Colomelli Bruni
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



O nome do fabricante, a data de fabricação e o número para rastreamento devem ser grafados em face interna da peça.

O manuseio das aduelas deve ser feito por içamento por no mínimo dois pontos e não pode ser feito antes que o concreto adquira a resistência

5.5.1. Ensaio e Verificações:

Para efeito de aceitação das Aduelas, o responsável pela fabricação deverá apresentar os ensaios devidamente atestados por laboratório ou entidade competente e reconhecida oficialmente, conforme as orientações e critérios de lotes e amostras estabelecidos pela NBR 15396/2018, considerando o que e segue:

- a. Inspeção visual: Trata-se da análise do acabamento das peças, identificação de possíveis defeitos, fissuras e avarias nas peças de todo o lote adquirido (deve ser feita em 100% do lote);
- b. Ensaio de absorção de água: O ensaio de absorção de água deve ser realizado conforme o especificado na ABNT NBR 9778. Devem ser moldados dois corpos de prova cilíndricos de 10cm de diâmetro e 20cm de altura para cada 15m³ de concreto utilizado na fabricação das peças. A moldagem dos corpos de prova cilíndricos deve ser feita por processo de adensamento similar ao processo produtivo. Para os demais requisitos, como, por exemplo, cuidados com a fôrma, processo de cura e condições ambientais, deve ser seguida a ABNT NBR 5738;
- c. Controle de resistência do concreto: O ensaio para controle de resistência deve ser realizado por compressão axial de corpos de prova cilíndricos moldados com o concreto utilizado na fabricação das peças (moldados no mesmo ato). Devem ser moldados dois corpos de prova cilíndricos para cada 15m³ de concreto para cada idade de rompimento. Quando não for indicada a data de moldagem dos corpos de prova, as resistências determinadas referem-se à idade de 28 dias.

6. PAVIMENTAÇÕES - META 12

I. PISTA DE RODAGEM:

Após a execução do Bueiro Celular Duplo (Meta 12) juntamente com o aterro superior, a pavimentação da pista de rolamento deverá ser refeita.

Sobre o aterro do Bueiro devidamente compactado e nivelado, deverá ser executado um colchão de pó de pedra com espessura média de 10,00cm, compensando possíveis imperfeições e auxiliando no assentamento dos blocos, dando sustentação e preenchendo os vazios entre eles.

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



O colchão deve ser confinado por guias (meios-fios) de concreto pré-moldado de dimensões 100x15x13x30cm, (comprimento x espessura inferior x espessura superior x altura), rejuntados com argamassa de traço 1:4 (cim:ar), e assentados de modo que resultem de 10 a 12cm acima da cota inferior da via, e 18 a 20cm enterrados.

O assentamento dos paralelepípedos deverá ser executado no formato “amarrado” ou “alinhado”, resultando em um travamento eficaz, sem saliências ou riscos de desprendimentos. As fileiras deverão progredir do eixo da pista para os bordos, (em direção aos meios-fios), e terminar junto a estes.

O rejuntamento final se dará por meio de uma camada de pó-de-pedra ou areia a ser espalhada logo após o assentamento de um trecho controlado de blocos, sendo recomendada compactação prévia. O espalhamento deverá ser feito por varrição, manual ou mecânica, afim de promover a devida penetração do material nas juntas, sendo recolhido eventual acúmulo ao final para propiciar nova varrição.

O rejuntamento deverá acompanhar o apiloamento dos blocos, principalmente em épocas ou regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar o calçamento executado, porém ainda não fixado pelo próprio rejuntamento.

Após a compactação final do calçamento, a sarjeta deverá apresentar cota entre 10 a 12cm abaixo do topo do meio-fio.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir na pista durante a compactação ou mesmo após a liberação ao tráfego de veículos deverá ser prontamente corrigida através da remoção, nivelamento e recolocação das pedras nas partes afetadas, considerando uma maior ou menor adição do material de assentamento conforme quantidade necessária à completa correção do defeito verificado.

Observações:

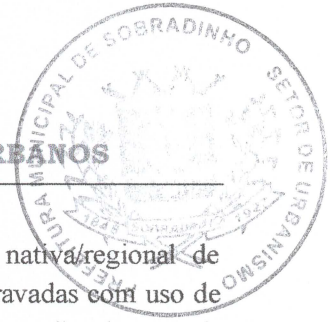
- O material a ser utilizada na execução do colchão (base) da pavimentação da pista de rodagem, será fornecido e espalhado *in loco* pela Administração Municipal mediante solicitação e agendamento da CONTRATADA.

II. PASSEIOS (CALÇADA):

Serão executadas calçadas públicas (área de passeio) com pavimentação em concreto armado usinado de Fck = 20Mpa, slump 130 +/- 20mm com 6,0cm de espessura, conforme locais e dimensões indicadas no Projeto Aprovado. As armaduras serão em tela de aço soldada nervurada leve, fio Ø3,4mm, malha 20x20cm, devidamente transpassadas e amarradas entre si com arame recozido 18.

Para a execução, primeiramente deverá ser providenciada a limpeza mecanizada do terreno com a remoção da camada orgânica superficial existente e posterior nivelamento (aterro ou escavação, dependendo da situação do local). Em seguida, a base já nivelada/regularizada deverá ser compactada para então receber uma camada de brita de cerca de 2,0cm de espessura, que também devera ser compactada após o espalhamento. Sobre a brita será esticada a lona plástica 200micra e sobre esta as armaduras em tela de aço (devidamente tramadas e amarradas), para somente então dar prosseguimento à concretagem.

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



As fôrmas/guias serão confeccionadas por linhas de sarrafo de madeira nativa/regional de 2,5x7cm, montadas ao longo das bordas de conformação das calçadas ou acessos, e travadas com uso de pontaletes do mesmo material. O espaçamento do travamento deverá ser inferior a 80cm a fim de garantir o alinhamento e evitar “barrigas” no concreto.

Após o início da pega deverá ser providenciado o corte das juntas, (juntas serradas), em intervalos de 1,50m de comprimento e com profundidade ideal de 40mm, evitando trincas superficiais no concreto.

O concreto deve ser constantemente molhado afim de promover a cura corretada da massa e evitar fissuração por retração térmica. Recomendasse manter a cura por pelo menos 07 dias.

Para evitar acidentes e demais interferências na qualidade dos serviços, deve-se prever a proteção dos locais concretados com fitas zebreadas ou demais soluções de advertência e proteção, enquanto a massa estiver fresca.

Por fim, nas entradas/acessos privativos aos lotes, onde for identificada a possibilidade de transito de veículos de carga ou de porte elevado com potencial a danificar as calçadas de concreto, a pavimentação do passeio deverá ser feita com o mesmo material e nos mesmos moldes e condições da pavimentação da pista de rolamento, ou seja, em Blocos de Pedra Basalto Regulares, com as guias (meios-fios) sendo enterradas no alinhamento da sarjeta ou início da rampa dos acessos.

Observações:

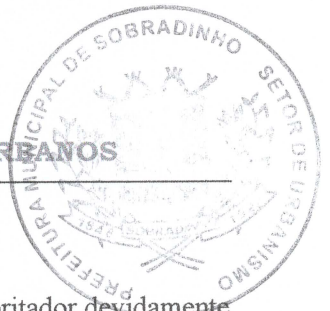
- As malhas deverão ser posicionadas de modo a ficarem no 2º terço da espessura da calçada, ou seja, para uma calçada de 6,0cm de espessura, as malhas deverão resultar 4,0cm abaixo da face superior. Para o tanto admite-se o uso de espaçadores metálicos ou calços apropriados.
- Admite-se que as calçadas sejam executadas através de módulos/panos de 1,50x1,50m, onde as juntas passam a ser confeccionadas por ripas de madeira, não necessitando de cortes. Para o tanto, as ripas deverão ser propicias a este fim, ou seja, do tipo e na espessura adequada a evitar o rápido apodrecimento e consequente, fragilizar o local. Recomenda-se o uso de madeiras de espessura não superior a 1,5cm para este caso.

7. LIMPEZA E ENTREGA:

Concluídos os serviços, deverão ser removidos entulhos e demais materiais excedentes ou mesmo lixos de obra, liberando gradativamente o tráfego de veículos da forma mais breve possível. Para o tanto deverão ser tomadas medidas de segurança por meio de sinalização informativa e de alerta adequadas, inclusive noturna, evitando que haja trânsito intenso e descontrolado de veículos sobre um local que ainda não esteja completamente liberado e seguro.

No ato da entrega, não deverá restar qualquer resquício de entulho ou sujeira de obra. As vias / pistas de rodagem deverão estar desobstruídas, limpas e em condições ideais e seguras de trafegabilidade.

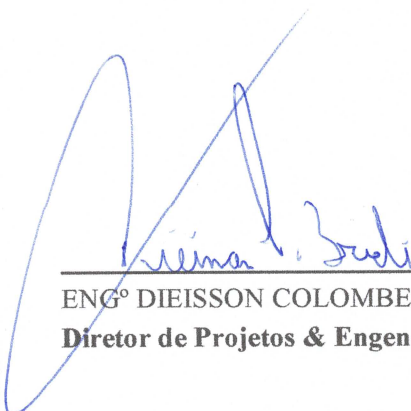
Dieisson Colombelli Briç,
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS (FORNECIMENTO DIRETO):

Uma vez que o Município de Sobradinho dispõe de jazida natural de pedra e britador devidamente legalizado à extração/produção, gerando um material com condições de ser utilizado na base (colchão) da pista de rolamento em Pedra Basalto (paralelepípedo), a Administração Municipal se encarregara de fornecer as suas expensas o pó de pedra necessário a execução das Pistas de Rolamentos.

SOBRADINHO, 07 de AGOSTO de 2024.



ENGº DIEISSON COLOMBELLI BRIDI
Diretor de Projetos & Engenharia

Dieisson Colombelli Bridi
Engenheiro Civil
CREA/RS 176530



Armando Mayerhofer
Prefeito Municipal