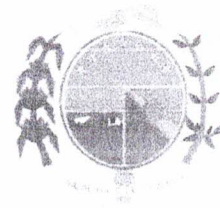





ESTADO DO MARANHÃO
MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO
SETOR DE ENGENHARIA



PROJETO BÁSICO

Construção de um Bueiro Duplo Tubular de Concreto – Ø 1,00 m de diâmetro interno


Flávio Alves Carvalho Lima
Engenheiro Civil
Reg. Nacional 1113494417

Flávio Alves Carvalho Lima
Engenheiro civil – CREA- nº 1113494417

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE BUEIROS TUBULAR DE CONCRETO

Este memorial destina-se e descrever os serviços e materiais a serem utilizados na construção de bueiros de concreto.

1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES

Á área a ser implantada a rede, deverá ser toda limpa, onde possa ocorrer a fácil movimentação de veículos, e para a carga e descarga de materiais.

A responsabilidade pelo transporte das aduelas de concreto, bem como por possíveis avarias que acontecerem, será de responsabilidade da empresa fornecedora dos mesmos, devendo ser eles entregues inteiros na obra, sem quaisquer marcas de quebras, ou afins.

2.0 ESCAVAÇÃO

A escavação será executada de acordo com o projeto e com a necessidade da obra, com dimensões compatíveis com as aduelas, onde em princípio, será adotada, como largura da vala, 1,5 vezes o diâmetro da aduela. Quando houver a necessidade de escoramento, a dimensão da vala será acrescida da espessura do escoramento utilizado.

Na área de trabalho com máquinas, deverão permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas. A profundidade da vala será de acordo com o terreno existente, e com o diâmetro da aduelas, sendo esta escavada e que fique no mínimo uma camada suficiente para atender o projeto.

3.0 ESCORAMENTO

Deverão ser escoradas, quando houver perigo de desmoronamento, a critério de fiscalização, as paredes das valas.

O escoramento será fiscalizado frequentemente para que não surja ocorrência seguida de desmoronamento.

4.0 FORNECIMENTO DE ADUELAS

Serão utilizados na rede pluvial pública, tubos de diâmetro nominais conforme projeto. Quanto à aceitação dos produtos entregues pela empresa fornecedora, esta caberá a um funcionário da construtora, determinado pela administração, onde o mesmo deverá seguir proceder as verificações cabíveis aplicáveis ao tipo de aduela.

A fiscalização reservar-se-á o direito de inspecionar a fabricação dos tubos e a realização dos ensaios no local onde forem executados.

5.0 ASSENTAMENTO DA ADUELAS

As aduelas serão assentadas sobre tábuas de madeira de eucalipto, para uma melhor colocação e facilidade de ajustamento, sendo estas com tamanho de 2,5cmx15cm, e comprimento variável.

Deverão ser assentados na superfície da vala regularizada, para que a geratriz fique perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta, e calçados lateralmente.

6.0 CONCRETO

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados e água. O concreto para fins estruturais deverá ser dosado experimentalmente a partir da tensão característica estabelecida no projeto, do tipo de controle do concreto e das características físicas dos materiais componentes. O executante não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também na dosagem dos concretos, as condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de colocação, etc.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá, sempre que possível, ser realizada "em peso", em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévia e corretamente aferida.

Quando a dosagem de concreto for por processo volumétrico, deverão ser empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e, corretamente identificados em obediência ao traço fixado.

Quanto à operação de enchimento dos caixotes, o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitida; em hipótese alguma, a formação de abaulamentos, para o que deverá se procedido sistematicamente o arrastamento das superfícies finais.

Atenção especial deverá ser dada a medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume de água com erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

7.0 ADENSAMENTO DO CONCRETO

O concreto deverá ser bem adensado dentro das formas, mecanicamente, usando-se para isso vibradores de tipo e tamanho aprovados pela fiscalização, com uma frequência mínima de 3.000 impulsos por minuto. Somente será permitido o

adensamento manual em caso de interrupção do fornecimento de força motriz aos aparelhos mecânicos empregados, e por período de tempo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se, para este fim, elevar o consumo de cimento de 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Para a concretagem de elementos estruturais, serão empregadas, preferivelmente, vibradores de imersão, com diâmetro da agulha vibratória adequados as dimensões da peça, ao espalhamento e a densidade de ferros da armadura metálica, a fim de permitir a sua ação em toda a massa a vibrar, sem provocar por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas.

A consistência do concreto deverá satisfazer as condições de adensamento com a vibração e a trabalhabilidade exigidas pelas peças a moldar.

8.0 CONCRETO CICLÓPICO E ARGAMASSAS

Onde for necessário o emprego de concreto ciclópico, deverá ser condicionado a um concreto preparado em betoneira, sendo permitida a mistura manual, a areia e o cimento deverão ser misturados a seco, até obtenção de mistura com colocação uniforme, quando então será adicionada a água necessária a obtenção da argamassa de boa consistência, de modo a permitir o manuseio e espalhamento fáceis.


Para alvenarias de pedras, as argamassas terão o traço em peso, de cimento e areia, de 1:3.

9.0 LOCAÇÃO DE OBRA

Os locais de serviço estão no mapa de locação do município.

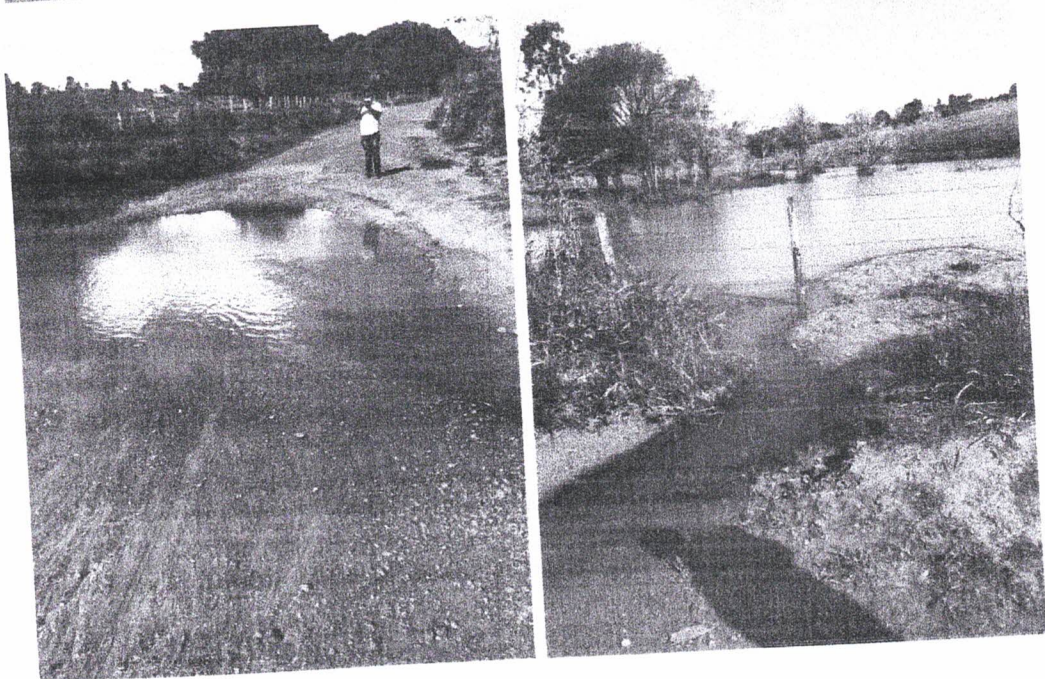
10.0 ANEXOS:

- PLANTAS REFERENTES AO PROJETO
- NORMA TÉCNICA REFERENTE A BUEIROS TUBULARES
- RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
- PLANILHAS.


Flávio Alves Carvalho Lima
Engenheiro Civil
Reg. Nacional 1113494417

Flávio Alves Carvalho Lima
Engenheiro civil – CREA- nº 1113494417

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRA-ESTRUTURA DE
TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888

NORMA DNIT 023/2006 - ES

Drenagem – Bueiros tubulares de concreto - Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.607.006.263/2005-94

Origem: Revisão da norma DNIT 023/2004-ES

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 15/08/2006.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Drenagem, bueiros tubulares, concreto

Nº total de
páginas

08

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the construction of tubular concrete culverts, for water flow and conduction. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2
3 Definições	2
4 Símbolos e abreviaturas	3
5 Condições gerais	3

6 Condições específicas	3
7 Manejo ambiental	5
8 Inspeção	6
9 Critérios de medição	7
Índice geral	8

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de bueiros tubulares de concreto. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 023/2004-ES.

1 Objetivo

Esta norma tem como objetivo estabelecer o tratamento adequado à execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talvegues que escoam de um lado para outro da rodovia.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- c) _____. *NBR 8890*: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- d) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- e) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- f) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- g) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

- i) _____. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- j) _____. ENEMAX. *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- k) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- l) _____. *DNIT 024/2004-ES*: drenagem - bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- m) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Bueiros de grota

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talvegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

3.2 Bueiros de greide

Obras de transposição de talvegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

4 Símbolos e abreviaturas

4.1 PVC - Cloroeto de polivinila

4.2 PEAD - Polietileno de alta densidade

5 Condições gerais

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

6 Condições específicas

6.1 Materiais

6.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiros de grota e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ($f_{ck \min}$) aos 28 dias de 15 MPa.

6.1.2 Tubos de PVC

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de outros materiais como tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

6.1.3 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

6.2 Material de rejuntamento

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

6.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão ($f_{ck \text{ min}}$) aos 28 dias de 15 MPa.

6.4 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- i) serra elétrica para fôrmas;
- j) vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições

apropriadas de operação, sem o que não ser autorizada a sua utilização.

6.5 Execução

6.5.1 Execução de bueiros de grota

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

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 desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para 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, locar a obra com a instalação de régua e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre régua será de 5m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ck_{min}} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

6.5.2 Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ck_{min}} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

6.5.3 Execução de bueiros com tubos metálicos

Para a execução de bueiros metálicos serão adotados procedimentos semelhantes aos recomendados, não aplicados no que diz respeito a rejuntamento, quando serão adotadas as recomendações dos fabricantes, atendidas às prescrições da DNIT 024/2004 - ES.

7 Manejo ambiental

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;

- f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

8 Inspeção

8.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

8.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se

outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

8.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$ – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

f_{ck} = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

9 Critérios de medição

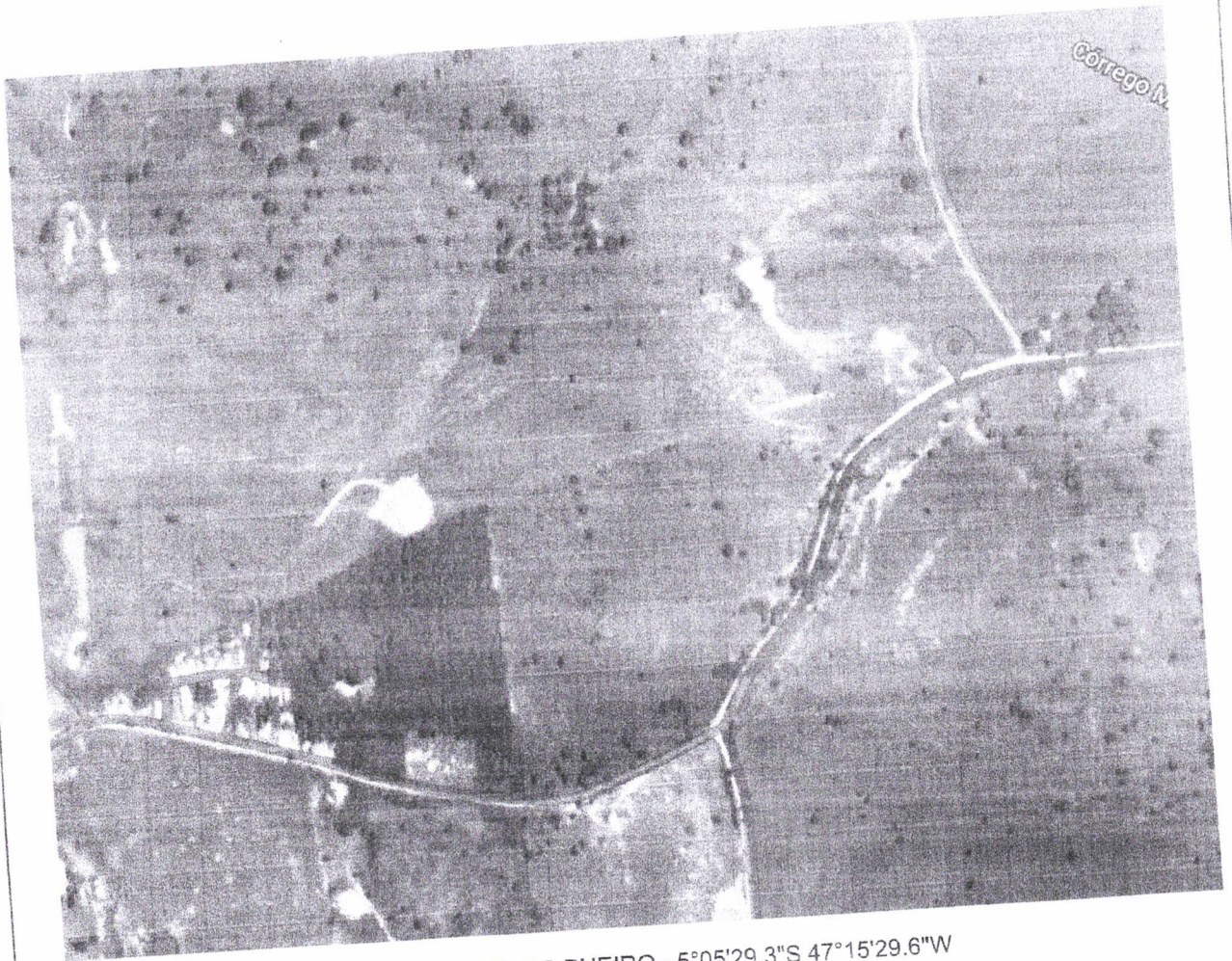
Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;
- d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;
- e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

_____/Índice Geral

Índice Geral

Abstract	.....	1	Inspeção	8.....	6
Bueiros de greide	3.2.....	2	Manejo ambiental	7.....	5
Bueiros de grotá	3.1.....	2	Materiais	6.1.....	3
Condições de conformidade e não-conformidade	8.4.....	6	Material de rejuntamento	6.2.....	3
Condições específicas	6.....	3	Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos	6.3.....	4
Condições gerais	5.....	3	Objetivo	1.....	1
Controle da produção (execução)	8.2.....	6	PEAD	4.2.....	3
Controle dos insumos	8.1.....	6	Prefácio	.....	1
Crítérios de medição	9.....	7	PVC	4.1.....	3
Definições	3.....	2	Referências normativas	2.....	2
Equipamentos	6.4.....	4	Resumo	.....	1
Execução	6.5.....	4	Símbolos e abreviaturas	4.....	3
Execução de bueiros com tubos metálicos	6.5.3.....	5	Sumário	.....	1
Execução de bueiros de greide com tubos de concreto	6.5.2.....	5	Tubos de concreto	6.1.1.....	3
Execução de bueiros de grotá	6.5.1.....	4	Tubos de PVC	6.1.2.....	3
Índice geral	.....	8	Tubos metálicos	6.1.3.....	3
			Verificação do produto	8.3.....	6



LOCAL DO BUEIRO - 5°05'29.3"S 47°15'29.6"W

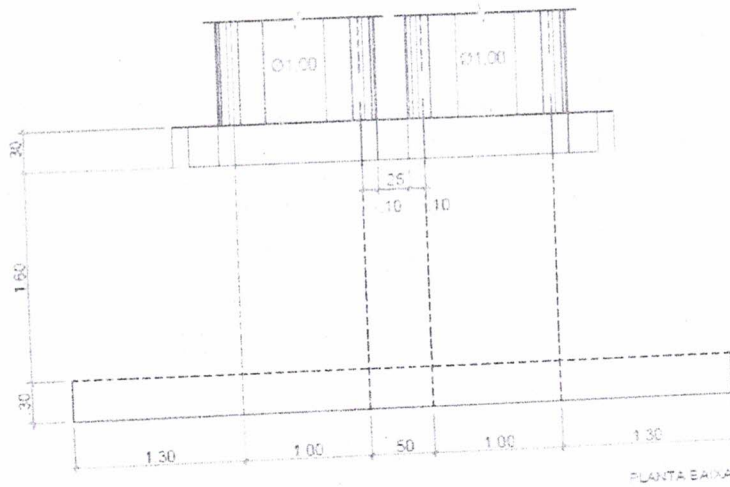


PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO - MA

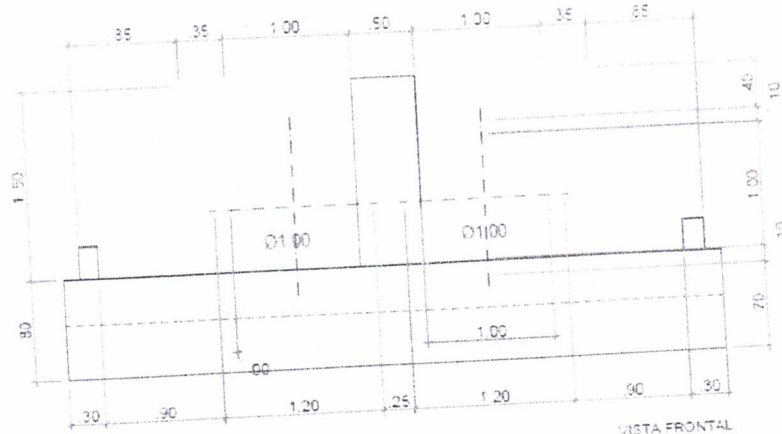
ENG. FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA
 Registro nacional: 1113494417
 Fone: (99) 98426-1632

RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS

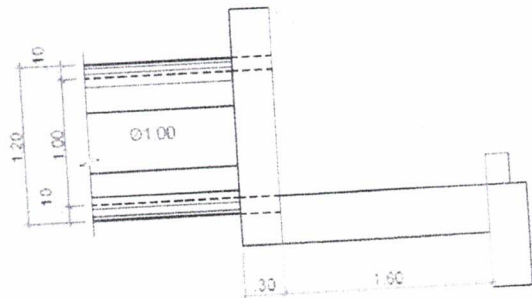
PROJETO:	BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO DIÂMETRO INTERNO = 1,00m	ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA:	PRANCHA:
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO - MA	RESP. TÉCNICO:	02/02
ENDEREÇO:	POVOADO VILA LEAL, ZONA RURAL DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO - MA.	FLÁVIO ALVES CARVALHO L	
PROJETISTA:	DESENHISTA:	DATA:	ESCALA:
FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	SETEMBRO/2021	-



PLANTA BAIXA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO - MA

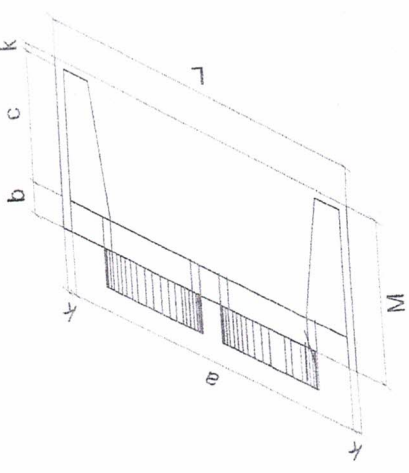
ENG. FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA
 Registro nacional: 111349447
 Fone: (99) 98426-1632

RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS

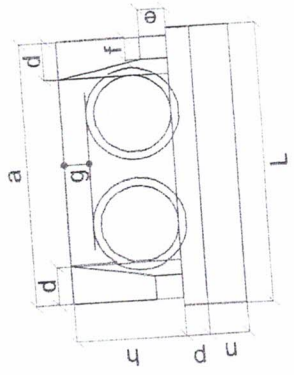
PROJETO: BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO DIÂMETRO INTERNO = 1,00m		ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA: -	PRANCHA: 01/02
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO - MA		RESP. TÉCNICO: FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	
ENDEREÇO: POVOADO VILA LEAL, ZONA RURAL DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO - MA.		DATA: SETEMBRO/2021	ESCALA: -
PROJETISTA: FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA	DESENHISTA: FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA		

BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO - BOCAS NORMAIS E ESCONSAS

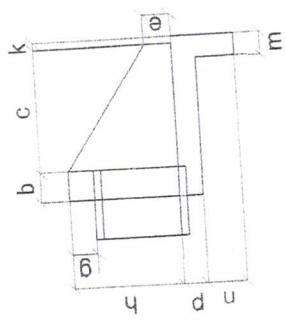
PLANTA ESCONSO



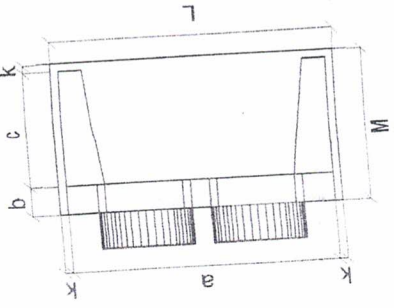
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



PLANTA NORMAL



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE

Esc.	BUEIRO DUPLO TUBULAR $\phi = 80$										BUEIRO DUPLO TUBULAR $\phi = 120$										BUEIRO DUPLO TUBULAR $\phi = 150$																								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	L	M	n	p	q	r	s	t	u	v	formas	con. cimento	con. areia	con. água	medida	formas	con. cimento	con. areia	con. água	medida	formas	con. cimento	con. areia	con. água	medida										
0°	240	241	244	248	255	265	277	287	300	317	339	368	260	261	264	269	277	287	300	317	339	368	260	261	264	269	277	287	300	317	339	368	260	261	264	269	277	287	300	317	339	368			
5°	241	242	245	250	260	272	282	295	308	325	348	378	261	262	265	270	278	288	301	318	341	371	401	261	262	265	270	278	288	301	318	341	371	401	261	262	265	270	278	288	301	318	341	371	401
10°	244	245	248	253	263	275	285	298	311	328	351	381	264	265	268	273	281	291	304	321	344	374	404	264	265	268	273	281	291	304	321	344	374	404	264	265	268	273	281	291	304	321	344	374	404
15°	248	249	252	257	267	279	289	302	315	332	355	385	269	270	273	278	286	296	309	326	349	379	409	269	270	273	278	286	296	309	326	349	379	409	269	270	273	278	286	296	309	326	349	379	409
20°	255	256	259	264	274	286	296	309	322	339	362	392	277	278	281	286	294	304	317	334	357	387	417	277	278	281	286	294	304	317	334	357	387	417	277	278	281	286	294	304	317	334	357	387	417
25°	265	266	269	274	284	296	306	319	332	349	372	402	287	288	291	296	304	314	327	344	367	397	427	287	288	291	296	304	314	327	344	367	397	427	287	288	291	296	304	314	327	344	367	397	427
30°	277	278	281	286	296	308	318	331	344	361	384	414	297	298	301	306	314	324	337	354	377	407	437	297	298	301	306	314	324	337	354	377	407	437	297	298	301	306	314	324	337	354	377	407	437
35°	293	294	297	302	312	324	334	347	360	377	400	430	317	318	321	326	334	344	357	374	397	427	457	317	318	321	326	334	344	357	374	397	427	457	317	318	321	326	334	344	357	374	397	427	457
40°	313	314	317	322	332	344	354	367	380	397	420	450	337	338	341	346	354	364	377	394	417	447	477	337	338	341	346	354	364	377	394	417	447	477	337	338	341	346	354	364	377	394	417	447	477
45°	339	340	343	348	358	370	380	393	406	423	446	476	368	369	372	377	385	395	408	425	448	478	508	368	369	372	377	385	395	408	425	448	478	508	368	369	372	377	385	395	408	425	448	478	508



ESTADO DO MARANHÃO
MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO
SETOR DE ENGENHARIA



OBJETO: Construção de um Bueiro Duplo Tubular de Concreto Ø1,00 m, com 10,00 m de comprimento na Localidade Vila Leal
 PROPONENTE: Prefeitura Municipal de São Francisco do Brejão - MA
 BDI UTILIZADO: 25,00%
 REFERÊNCIAS UTILIZADAS: SINAPI - 07/2021 - DESONERADO, SICRO DNIT 04/2021 - DESONERADO, SEINFRA 027.1

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QUANT.	UNITÁRIO	UNITÁRIO COM BDI	TOTAL
							R\$ 8.114,08
01.		SERVIÇOS INICIAIS					
01.01	SEINFRA C4541	PLACA DE OBRA, TIPO BANNER, INSTALADA	M2	6,00	348,79	435,99	R\$ 2.615,93
01.02	COMP. 01	PROJETO DE ENGENHARIA	UND	1,00	3.420,72	4.275,90	R\$ 4.275,90
01.03	99059	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, COM GABARITOS DE MADEIRA	M	20,00	43,69	54,61	R\$ 1.092,25
01.04	98524	LIMPEZA E REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL	M2	50,00	2,08	2,60	R\$ 130,00
02.		MOVIMENTOS DE TERRA					R\$ 1.605,95
02.01	90082	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS	M3	72,00	7,56	9,45	R\$ 680,40
02.02	101616	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE ESCAVADA	M3	50,00	3,80	4,75	R\$ 237,50
02.03	93360	REATERRO APOLOADO DE VALAS COM COMPACTADOR MECÂNICO	M3	36,00	15,29	19,11	R\$ 688,05
03.		ESTRUTURAS					R\$ 21.988,46
03.01	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, ESPESSURA = 5 CM	M2	50,00	21,14	26,43	R\$ 1.321,25
03.02	94965	CONCRETO 25MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1), COM BETONEIRA	M3	5,25	373,07	466,34	R\$ 2.448,27
03.03	97095	LANÇAMENTO DE CONCRETO	M3	5,25	479,02	598,78	R\$ 3.143,57
03.04	92265	FABRICAÇÃO DE FORMAS DE MADEIRA PARA ESTRUTURA	M2	52,50	97,92	122,40	R\$ 6.426,00
03.05	92785	AÇO CA-60 Ø5,0 A Ø6,3, CORTE E DOBRA	KG	105,00	15,85	19,81	R\$ 2.080,31
03.06	92786	AÇO CA-50, Ø8,0 OU SUPERIOR, CORTE E DOBRA	KG	341,25	15,40	19,25	R\$ 6.569,06
04.		CORPO BDTC					R\$ 25.296,10
04.01	PRÓPRIO	TRANSPORTE DE CORPOS E BOCAS BDTCs	TKM	150,00	2,00	2,50	R\$ 375,00
04.02	SICRO 0804191	CORPO DE BDTC D = 1,00 M CA3 - AREIA EXTRAÍDA E BRITA E PEDRA DE MÃO PRODUZIDAS	M	10,00	1.319,52	1.649,40	R\$ 16.494,00
04.03	SICRO 804421	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR, DIAMETRO = 1,00M, EM CONCRETO CICLOPICO, INCLUINDO FORMAS, ESCAVACAO, REATERRO E MATERIAIS, EXCLUINDO MATERIAL REATERRO JAZIDA E TRANSPORTE	UN	2,00	3.370,84	4.213,55	R\$ 8.427,10
TOTAL (COM BDI)							R\$ 57.004,59

FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA
ENGENHEIRO CIVIL



COMPOSIÇÃO DE BDI

OBJETO: Construção de um Bueiro Duplo Tubular de Concreto Ø1,00 m, com 10,00 m de comprimento na Localidade Vila Leal
 PROPONENTE: Prefeitura Municipal de São Francisco do Brejão - MA
 #REF1

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			Taxas Adotadas - %
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIO	
Taxa de seguros + Garantia (*)	0,80	1,00	0,80	0,80
Risco	0,97	1,27	1,27	1,00
Despesas Financeiras	0,59	1,39	1,23	0,70
Administração Central	3,00	5,50	4,00	3,00
Lucro	6,16	8,96	7,40	6,90
Tributos (soma dos itens abaixo)	9,75	9,75	9,75	9,75
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00
CPRB	4,50	4,50	4,50	4,50
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65
ISS (**)(***)	1,60	1,60	1,60	1,60
TOTAL	20,34	25,00	22,12	25,00

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão - TCU - Plenário

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula

$$BDI = \left[\frac{(1 + AC/100)(1 + DF/100)(1 + R/100)(1 + L/100)}{1 - \left(\frac{I}{100}\right)} - 1 \right] \times 100$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;

DF = taxa das despesas financeiras;

R = taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento;

I = taxa de tributos;

L = taxa de lucro.

Observações:

(*) - Pode haver garantia desde que previsto no Edital da Licitação e no Contrato de Execução.

(**) - A taxa de ISS foi considerado que o custo da mão-de obra corresponde a 32% do valor dos serviços.

(***) - Podem ser aceitos outros percentuais de ISS desde que previsto na legislação municipal.

FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA
ENGENHEIRO CIVIL



ESTADO DO MARANHÃO
MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO
SETOR DE ENGENHARIA



CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBJETO: Construção de um Bueiro Duplo Tubular de Concreto Ø1,00 m, com 10,00 m de comprimento na
Localidade Vila Leal

PROPONENTE: Prefeitura Municipal de São Francisco do Brejão - MA

#REF!

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR DOS SERVIÇOS	PESO %	SERVIÇOS A EXECUTAR			
				15 DIAS		30 DIAS	
				SIMPL.%	ACUM.%	SIMPL.%	ACUM.%
2.1	SERVIÇOS INICIAIS	R\$ 8.114,08	14,23%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%
2.2	MOVIMENTOS DE TERRA	R\$ 1.605,95	2,82%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%
2.3	ESTRUTURAS	R\$ 21.988,46	38,57%	75,00%	75,00%	25,00%	100,00%
2.4	CORPO BDTC	R\$ 25.296,10	44,38%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
TOTAL		R\$ 57.004,59	100,00%	45,98%		54,02%	
				R\$ 26.211,38		R\$ 30.793,22	
TOTAL ACUMULADO				R\$ 26.211,38		R\$ 57.004,59	

FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA
ENGENHEIRO CIVIL



ESTADO DO MARANHÃO
MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO
SETOR DE ENGENHARIA



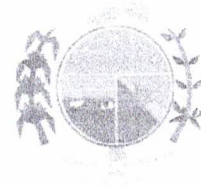
OBJETO: Construção de um Bueiro Duplo Tubular de Concreto Ø1,00 m, com 10,00 m de comprimento na
Localidade Vila Leal
PROPONENTE: Prefeitura Municipal de São Francisco do Brejão - MA

COMPOSIÇÃO DE ENCARGOS SOCIAIS

DESCRIMINAÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A	0,00	0,00
A-1 - INSS	1,50	1,50
A-2 - SESI	1,00	1,00
A-3 - SENAI	0,20	0,20
A-4 - INCRA	0,60	0,60
A-5 - SEBRAE	2,50	2,50
A-6 - SALÁRIO EDUCAÇÃO	3,00	3,00
A-7 - SEG. ACID. TRABALHO	8,00	8,00
A-8 - F.G.T.S.	0,00	0,00
A-9 - SECONCI	16,80	16,80
A - TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS		
GRUPO B	17,91	0,00
B-1 - REPOUSO SEM. REMUNERADO	3,96	0,00
B-2 - FERIADOS	0,91	0,69
B-3 - AUXÍLIO ENFERMIDADE	10,87	8,33
B-4 - 13º SALÁRIO	0,08	0,06
B-5 - LICENÇA PATERNIDADE	0,72	0,56
B-6 - FALTAS JUSTIFICADAS	1,62	0,00
B-7 - DIAS DE CHUVA	0,12	0,09
B-8 - AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	9,29	7,13
B-9 - FÉRIAS GOZADAS	0,03	0,02
B-10 - SALÁRIO MATERNIDADE	45,51	16,88
B - TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS QUE RECEBEM INCIDÊNCIAS DE A		
GRUPO C	6,13	4,70
C-1 - AVISO PREVIO INDENIZADO	0,32	0,25
C-2 - AVISO PREVIO TRABALHADO	4,81	3,69
C-3 - FÉRIAS INDENIZADAS	5,21	4,00
C-4 - DEPÓSITO RESCISÃO SEM JUSTA CAUSA	0,52	0,40
C-5 - INDENIZAÇÃO ADICIONAL	16,99	13,04
C - TOTAL DE ENCARGOS SOCIAIS QUE NÃO RECEBEM INCIDÊNCIAS DE A		
GRUPO D	7,65	2,84
D-1 - REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	0,54	0,42
D-2 - REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PREVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PREVIO INDENIZADO	8,19	3,26
D - TOTAL DE REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO		



ESTADO DO MARANHÃO
MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO BREJÃO
SETOR DE ENGENHARIA



OBJETO: Construção de um Bueiro Duplo Tubular de Concreto Ø1,00 m, com 10,00 m de comprimento na
Localidade Vila Leal
PROPONENTE: Prefeitura Municipal de São Francisco do Brejão - MA

COMPOSIÇÃO DE ENCARGOS SOCIAIS

GRUPO E	0,00	0,00
E -	0,00	0,00
E - TOTAL DOS ENCARGOS SOCIAIS COMPLEMENTARES		
TOTAL GERAL (%)	87,49	49,98

FLÁVIO ALVES CARVALHO LIMA
ENGENHEIRO CIVIL