



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

## MEMORIAL DESCRITIVO

### RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM

Local: **DIVERSAS RUAS E AVENIDAS DO MUNICÍPIO.**

Município: **BURITIRANA - MA.**

**MARÇO 2023**



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

## 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas e especificações para o serviço de **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM** em diversas ruas e avenidas do perímetro urbano do Município de Buritirana.

Além disso, o documento visa garantir o uso de materiais e técnicas apropriadas, objetivando que o resultado final tenha durabilidade e a qualidade aceitáveis.

## 2. GENERALIDADES

Os serviços deverão ser feitos rigorosamente de acordo as especificações seguintes. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida durante a execução, visando melhorias, só será admitida com autorização da **FISCALIZAÇÃO** da obra.

Poderá a **FISCALIZAÇÃO** paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.


A **CONTRATADA** obedecerá a um cronograma estabelecido pela Coordenação de Serviços Urbanos do Município que indicará à **CONTRATADA** as vias e locais onde os serviços serão executados.

## 3 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição de meios-fios, sarjetas e sarjetões.

## MICRODRENAGEM

## 4 DEFINIÇÃO

  
Horades Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112037612-5



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

O meio-fio, é um elemento em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio.

A sarjeta e o sarjetão são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc.

Os meios-fios, as sarjetas e os sarjetões são assentados sobre um lastro de concreto de acordo com especificações de projeto.

## 5 MATERIAIS

O concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões devem atender as NBR 6118(1), NBR 12654(2) e NBR 12655(3). O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:


- meios-fios, sarjetas e sarjetões moldados no local: fck 20 MPa;
- lastro de concreto: fck 15 MPa.

## 6 EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de execução de meios-fios, sarjetas e sarjetões compreendem:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- betoneira ou caminhão-betoneira;

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112087612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

- pá-carregadeira;
- compactador portátil, manual ou mecânico;
- ferramentas manuais, pá, enxada etc.

## 7 EXECUÇÃO

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.


Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

A moldagem dos meios-fios e sarjetas deve ser feito utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112037612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

## 8 CONTROLE

### 8.1 *Materiais*

O controle do material deve ser executado através dos seguintes procedimentos::

a) determinar a resistência à compressão do concreto utilizado nos meios-fio, sarjetas e sarjetões em corpos de prova cilíndricos, de acordo com a NBR 5739(4);

### 8.2 *Geometria e Acabamento*

O controle da geometria deve ser executado através dos seguintes procedimentos:


- nivelamento do fundo da vala para execução dos meios-fios e sarjetas de 5 m em 5 m;
- nivelamento dos meios fios, sarjetas de 5 m em 5 m;
- medidas da largura das sarjetas de 5 m em 5 m;
- alinhamento do meio-fio de 5 m e 5 m e entre eles com fio de arame, nos trechos retos;

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

## 9 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde tenham sido atendidas as exigências estabelecidas nesta especificação.

### 9.1 *Materiais*

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA N° 112047612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

O concreto utilizado nos meios-fios, sarjetas e sarjetões são aceitos desde que possuam resistência a compressão característica maior ou igual a 20 MPa.

## 9.2 Geometria e Acabamento

Os serviços executados são aceitos desde que as seguintes condições sejam atendidas

- a) a variação admitida do nivelamento do fundo das valas é de  $\pm 2$  cm; em relação a de projeto;
- b) a variação admitida da largura do fundo das valas é de  $\pm 0,5$  cm, em relação a de projeto;
- c) a tolerância para alinhamento é de  $\pm 0,5$  cm em qualquer ponto.
- d) quanto à espessura e cotas do revestimento em concreto,
- e) na inspeção visual, o acabamento seja julgado satisfatório.

## 10 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução meio-fios, sarjetas e sarjetões:

- a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) o material descartado deve ser removido para local apropriado, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzidos aos cursos d'água;
- c) é proibido o lançamento da água de lavagem dos caminhões betoneiras na drenagem superficial e em corpos d'água. A lavagem ó deve ser executada em locais pré- definidos e aprovados pela fiscalização;
- d) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112067612-5



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

## 11 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Meio-fio, sarjeta, sarjetão e lastro são medidos em metros lineares (m) de concreto aplicado.


Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

## 12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118. Projeto e execução de obras de concreto armado; procedimento. Rio de Janeiro, 1980.
- 2 NBR 12654. Controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- 3 NBR 12655. Concreto – preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- 4 . NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1994.

## 13. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A FISCALIZAÇÃO, a seu critério, poderá solicitar que 1 (uma) frente de trabalho, seja colocada em serviços de urgência, conforme a necessidade.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112057612-5



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

À critério da FISCALIZAÇÃO fica obrigada a contratada a substituir em 24 horas, todo e qualquer funcionário ou equipamento que venha a prejudicar o ambiente e o bom andamento dos trabalhos.

É de responsabilidade da contratada todo e qualquer dano causado a terceiros, inclusive danos ambientais, sem ônus a Prefeitura Municipal de BURITIRANA.

### MACRODRENAGEM

As obras de execução das redes de drenagem, executadas com tubos de concreto, deverão obedecer rigorosamente a NBR 8890 e NBR 12266, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais empregados e aos requisitos exigidos pela SUPERVISÃO.


As eventuais alterações no projeto deverão ser efetuados ou aprovadas pelo projetista, sendo aspectos particulares, casos omissos e obras complementares, não consideradas no projeto, devem ser especificados e detalhados pela SUPERVISÃO de projetos e obras.

A CONTRATADA será responsável quanto ao uso obrigatório e correto, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual de acordo com as Normas de segurança, Higiene e Medicina do trabalho.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da CONTRATADA.

A execução deverá:

- ser acompanhada por equipe designada pela CONTRATADA e supervisionada por profissional legalmente habilitado;
- ter a sua demarcação e acompanhamento executado por equipe de topografia;

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil -  
CREA Nº 112057612-6





ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

- atender às determinações de Segurança, higiene e medicina do trabalho;
- ser consideradas em todas as etapas, a saber: locação, sinalização, levantamento da pavimentação, escavação, escoramento, esgotamento, assentamento, incluindo os tipos de apoio e envolvimento, juntas, reaterro, poços de visita, reposições de pavimento, e cadastramento;
- durante a execução dos serviços, não é permitido o bloqueio, obstrução ou eliminação de cursos d' água e canalizações existentes, salvo nos casos em que o construtor apresentar projeto de análise do responsável pela interferência, que fornecerá aprovação, mediante termo oficial.

#### **6.4. REDE TUBULAR DE CONCRETO (19.04.00,19.05.00, 19.06.00)**

##### **6.4.1. Objetivo**

Esta padronização tem como objetivo, classificar e estabelecer os formatos, dimensões e performances exigíveis nos tubos pré-moldados de concreto a serem utilizados na construção das redes tubulares implantadas pela PBH.

##### **6.4.2. Definições**

Tubo de concreto é o elemento pré-moldado de seção circular de concreto armado a ser utilizado nas redes de águas pluviais, conhecidos como bueiros tubulares de concreto.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

##### **6.4.3. Condições específicas a. Equipamentos**

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser adequados aos tipos de escavação e necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retroescavadeira, vibrador de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais.

Para valas de profundidade até 4,0 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retroescavadeiras, podendo ser utilizada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4,00 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

## b. Materiais

### b.1. Berço

O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 5732), agregados (NBR 7211) e água. A composição volumétrica da mistura deverá ser de 1:3:6, cimento, areia e brita, devendo ser alcançado o fck mínimo de 10 MPa.

Tabela 1 - Dimensionamento do berço para redes tubulares

DIMENSIONAMENTO DO BERÇO PARA REDES TUBULARES											
DN (mm)	a (cm)	b (cm)	b' (cm)	D (cm)		Regularização apiloamento (m <sup>3</sup> /m)		Concreto 1:3:6 (m <sup>3</sup> /m)	Forma (m <sup>2</sup> /m) para valas com H>1,5m	Reaterro manual	
				H<=	H>1	H<=1,	H>1,5			H<=1,	H>1,5m
				1,5m	,5m	5m	m			5m	H>1,5m
400	12	10	6,5	80	90	0,80	0,90	0,13	0,44	0,30	0,38
500	15	13	9,0	100	110	1,00	1,10	0,21	0,56	0,29	0,48
600	18	15	10,5	100	130	1,00	1,30	0,25	0,66	0,41	0,63
700	21	18	12,5	110	140	1,10	1,40	0,32	0,78	0,47	0,85
800	24	20	12,5	130	160	1,30	1,60	0,43	0,88	0,61	1,04
900	27	23	15,5	140	170	1,40	1,70	0,52	1,00	0,68	1,16
1000	30	25	15,5	160	190	1,60	1,90	0,66	1,10	0,85	1,37
1100	33	28	18,5	170	200	1,70	2,00	0,77	1,22	0,92	1,49
1200	36	30	20,0	190	220	1,90	2,20	0,94	1,32	1,12	1,73
1300	39	33	23,0	200	230	2,00	2,30	1,07	1,44	1,21	1,86
1500	45	38	27,0	240	270	2,40	2,70	1,50	1,66	1,69	2,42

NOTAS: As formas somente serão executadas quando a altura de vala for superior a 1,5m, caso em que a largura da vala é superior a do berço.

Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112057612-6



### **b.2. Rejuntamento**

Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

### **b.3. Reaterro**

O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior.

A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior das redes tubulares, deverão seguir a tabela 2

*Tabela 2 – Altura mínima de recobrimento*

TUBOS CLASSE	DIÂMETRO INTERNO	ALTURA DE ATERRO SOBRE O TUBO	
		MÍNIMA	MÁXIMA
NBR 8890/2003	m	m	m
PS - 2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,55	4,60
PA-1	0,70 e 0,80	0,55	4,75
	0,90	0,55	4,75
	1,00	0,55	4,75
	1,20 e 1,50	0,55	4,75
PA-2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,50	5,75
	0,70 e 0,80	0,50	6,15
	0,90	0,50	6,40
	1,00	0,45	7,05
	1,20 e 1,50	0,40	8,00
PA-3	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,35	11,00
	0,70 e 0,80	0,35	11,15
	0,90	0,30	11,45
	1,00	0,30	11,75
	1,20 e 1,50	0,30	12,15

### **b.4. Tubos**



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890, classes PA-1, PA-2 ou PA-3 (Classe de tubos de concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em formas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação.

O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12654, NBR

12655 e dosado experimentalmente para a resistência a compressão ( $f_{ck}$  min) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

O diâmetro mínimo a ser adotado para as redes tubulares, deverá ser o que atenda as vazões calculadas, que evite entupimentos e facilite os trabalhos de limpeza.

Para especificação da classe, do tubo, deve-se adotar a classe correspondente à força igual ou superior que resulta do cálculo, devendo atender a carga mínima de fissura (trincas como a carga mínima de ruptura, no ensaio de compressão diametral.

Tabela 3 – Cargas mínimas de trinca e de ruptura  
(NBR8890)

DN (mm)	Água pluvial								Esgoto sanitário					
	Carga mín. de trinca				Carga mín. de ruptura				Carga mínima de trinca (kN/m)			Carga mínima de ruptura (kN/m)		
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	EA2	EA3	EA4	EA2	EA3	EA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54	18	27	36	27	41	54
400	16	27	36	48	24	36	54	72	24	36	48	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90	30	45	60	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108	36	54	72	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126	42	63	84	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144	48	72	96	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162	54	81	108	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198	66	99	132	99	149	198

Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112657612-5



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

1200	48	72	108	144	72	108	162	216	72	108	144	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270	90	135	180	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315	105	158	210	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360	120	180	240	180	270	360

Carga diametral de fissura / ruptura kN/m

Qd	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
----	----	----	----	-----	----	----	-----	-----	----	----	-----	----	-----	-----

1. Carga diametral de fissura ou ruptura (Qd) é a relação entre a carga de trinca ou ruptura e o diâmetro nominal do tubo
2. Para tubos simples com D = 400 mm, a carga mínima de ruptura é a correspondente a este valor.
3. Outras classes podem ser admitidas mediante acordo entre fabricante e comprador, devendo ser satisfeitas as condições

Nomenclatura:

PS = Tubo de concreto simples para águas pluviais; ES = Tubo de concreto simples para esgoto sanitário; PA = Tubo de concreto armado para águas pluviais; EA = tubo de concreto armado para esgoto sanitário;

### c. Execução

#### c.1. Condições iniciais


O serviço só deverá ser iniciado após o licenciamento/autorização ambiental expedido pelo órgão competente e após liberada a ordem de serviço.

Os serviços iniciais para a implantação da rede tubular, como a locação feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização, deverão estar concluídos e liberados pela SUPERVISAO, antes da escavação das valas que será executada em profundidade que comporte a execução do berço.

Quando a declividade longitudinal do bueiro for superior a 5%, o berço deve ser provido de dentes, fundidos

simultaneamente, e espaçados de acordo com o previsto no projeto-tipo adotado.

Opcionalmente, podem ser executados bueiros tubulares sem berço desde que expressamente indicado no projeto e aceito pelo SUPERVISOR. Na ausência de projeto-tipo específico, devem ser utilizados os dispositivos padronizados neste caderno. A largura da cava deve ser superior à do berço, em no máximo 50 cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas e adequada segurança no trabalho.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112067612-5



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

**c.2. Preparo da vala**

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.

As valas deverão estar devidamente escoradas de acordo com os critérios deste Caderno, garantindo a segurança. Para melhor orientação da profundidade e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Somente serão permitidas valas sem escoramento para profundidades até 1,25m, onde a largura da vala, será de no mínimo, igual ao diâmetro do tubo coletor, acrescido de 0,50 m para tubos com diâmetro até

500mm e 0,60 m para tubos de diâmetros iguais ou superiores a 500mm.

Como orientação em função do tipo de escoramento, poderá ser seguida a tabela.4.

Deverá ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais da vala, poços e cavas forem constituídas de solo possível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, seja constatada a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços.

Para a execução do escoramento, seguir as orientações dos itens, 19.13 e 19.14.

**c.3. Instalação do tubo**

O terreno deverá estar compactado mecanicamente 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.



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

Execução da porção inferior do berço, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.

Quando existir solo com baixa capacidade de suporte no terreno de fundação, o berço deve ser executado sobre um enrocamento de pedra de mão jogada, ou atender à solução especificada no projeto.

Será feito a Instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.

Complementação da concretagem do berço, após a instalação dos tubos vibrando o concreto mecanicamente.


Opcionalmente, o berço pode ser fundido em uma só etapa, com o tubo já assentado sobre guias transversais de concreto pré-moldados ou de madeira (2 guias por tubo).

Caso ocorra deslocamento do eixo do bueiro do leito natural, executar o preenchimento da vala com pedra de mão para proporcionar o fluxo das águas, de infiltração ou remanescentes, da canalização do talvegue. A declividade longitudinal do bueiro deve ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

Retirar as fôrmas laterais ao berço, após a cura do concreto e proceder o rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior).

Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que este seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de "sapos mecânicos", placas vibratórias ou soquetes manuais.

Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA nº 112067612-5

se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro, seguindo as tabelas 2 e 6.

Quando o bueiro tiver sua saída em descida d'água ou dissipador de energia, cuidados especiais devem ser tomados na execução da conexão com estes dispositivos, no sentido de manter a continuidade do conjunto.

A soleira da boca do bueiro deve ter sempre seu nível coincidente com o nível do terreno.

*Tabela 4 - Dimensões de vala para assentamento de tubulações de drenagem – tubos de concreto (NBR12266)*


Diâmetro (m)	PROFUNDIDADE (m)	Largura da vala em função do tipo de			
		S/escoramento e pontalet	Descontínuo e contínuo	Especial	Metálico-madeira
30	0 - 2	0	0,8	0,9	-
	2 - 4	0	1,0	1,2	1,8
	4 - 6	1	1,2	1,5	2,0
	6 - 8	1	1,4	1,8	2,1
40	0 - 2	0	1,1	1,2	-
	2 - 4	1	1,3	1,5	2,1
	4 - 6	1	1,5	1,8	2,3
	6 - 8	1	1,7	2,1	2,4
50	0 - 2	1	1,3	1,4	-
	2 - 4	1	1,5	1,7	2,3
	4 - 6	1	1,7	2,0	2,5
	6 - 8	1	1,9	2,3	2,6
60	0 - 2	1	1,4	1,5	-
	2 - 4	1	1,6	1,8	2,4
	4 - 6	1	1,8	2,1	2,6
	6 - 8	1	2,0	2,4	2,7
70	0 - 2	1	1,5	1,6	-
	2 - 4	1	1,7	1,9	2,5
	4 - 6	1	1,9	2,2	2,7
	6 - 8	1	2,1	2,5	2,8
	0 - 2	1	1,6	1,7	-
	2 - 4	1	1,8	2,0	2,6
	4 - 6	1	2,0	2,3	2,8





ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

80	6 - 8	1	2,2	2,6	2,9
90	0 - 2	1	1,7	1,8	-
	2 - 4	1	1,9	2,1	2,7
	4 - 6	1	2,1	2,4	2,9
	6 - 8	1	2,3	2,7	3,0
100	0 - 2	1	1,8	1,9	-
	2 - 4	1	2,0	2,1	2,8
	4 - 6	1	2,2	2,5	3,0
	6 - 8	8	2,4	2,8	8

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREAM° 112067612-6

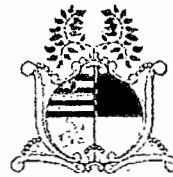


*Tabela 5 – Dimensionamento de valas*

<b>DIMENSIONAMENTO DE VALAS EM CAIXÃO</b>					
DN(m m)  Diâmetro nominal da rede tubular	H (m)  Profundidade e da vala	B(m)  Largura da vala	DN(mm)  Diâmetro nominal da rede tubular	H (m)  Profundidade da vala	B(m)  Largura da vala
400	1,50	0,80	1000	1,50	1,60
400	1,50	0,90	1000	1,50	1,90
500	1,50	0,80	1100	1,50	1,70
500	1,50	1,10	1100	1,50	2,00
600	1,50	1,00	1200	1,50	1,90
600	1,50	1,30	1200	1,50	2,20
700	1,50	1,10	1300	1,50	2,00
700	1,50	1,40	1300	1,50	2,30
800	1,50	1,30	1500	1,50	2,40
800	1,50	1,60	1500	1,50	2,70
900	1,50	1,40	-	-	-
900	1,50	1,70	-	-	-

*Tabela 6 – Altura de aterro sobre a geratriz superior*

Utilização	Classe do tubo		
	PA-1	PA-2	PA-3
1 CASO:  Valas escavadas em caixão, ou berços assentados sobre	3,50 h 4,50	4,60 h 5,75	6,00 h 11,00



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

2 CASO:			
Valas escavadas em talude ou redes salientes	2,60 h 3,70	3,30 h 4,60	6,00 h 9,00

**d. Controle**

Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

**d.1. Controle do material**

As peças serão inspecionadas segundo prevê a especificação NBR 8890, sendo imprescindível que apresentem, na face externa, em caracteres bem legíveis, o nome do fabricante, a data de fabricação, diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.

Os lotes de tubos devidamente inspecionados e amostrados deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos na NBR 8890, ensaio de compressão diametral (NBR 8891 – Tubos de concreto simples e NBR8894 – Tubos de concreto armado) e ensaio de absorção d'água (NBR 8892). De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados. Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção. Ensaio de permeabilidade (NBR 8893), somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.

A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

H  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112067612-5

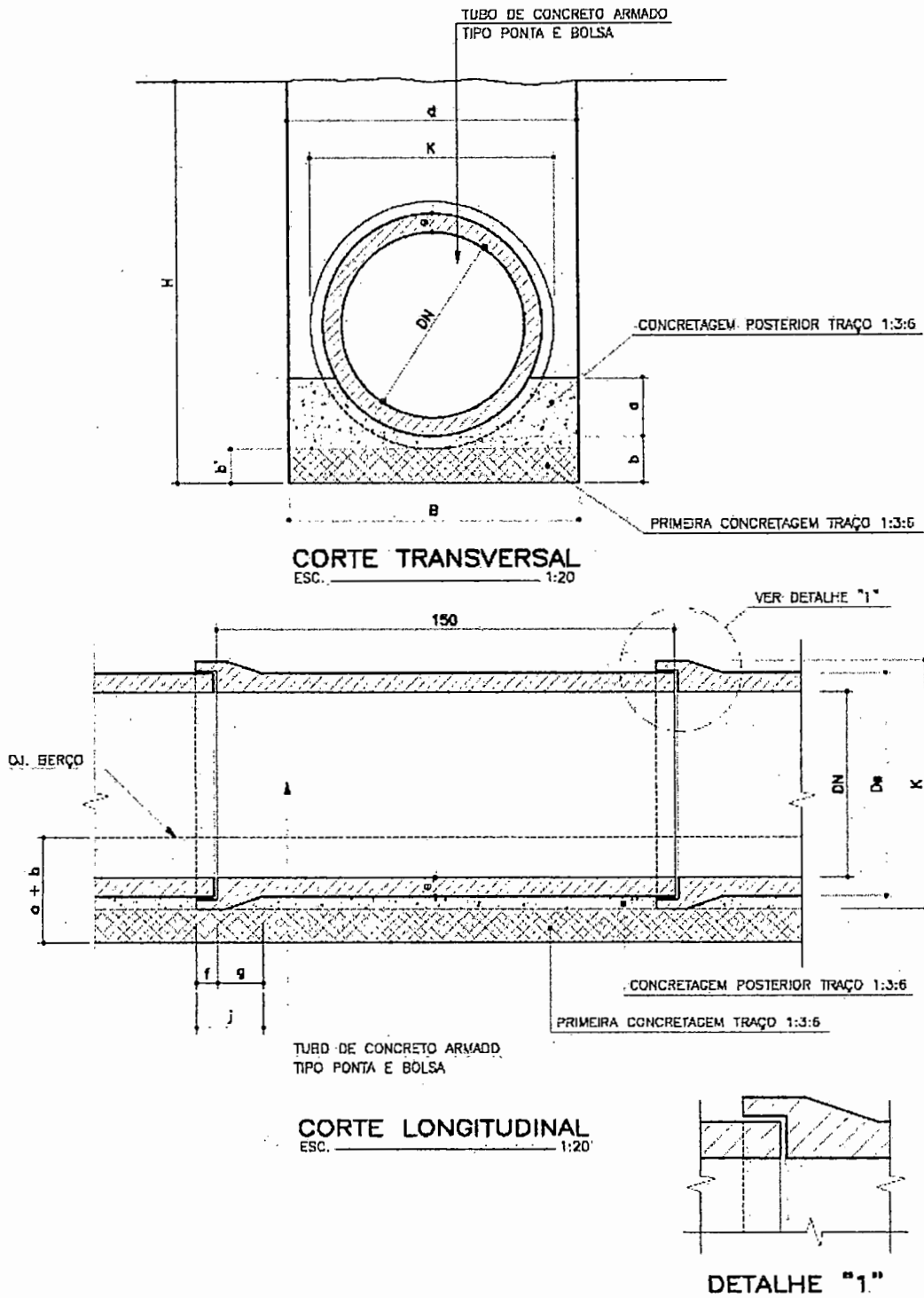


Figura 1 - Rede tubular de concreto



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA


### **d.2. Controle de execução**

Deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações; no mínimo dois corpos de prova por dispositivo implantado. O controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios

### **d.3. Aceitação**

O serviço será aceito quando atendidas as condições descritas a seguir.

- Todos os ensaios dos materiais solicitados devem atender aos requisitos especificados.
- acabamento é julgado satisfatório.
- Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).
- encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro.
- Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.
- Os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREAM nº 112057612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

- No caso do serviço não atender bom desempenho dos ensaios, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.
- No caso do serviço não atender a uma ou mais condições de acabamento e desnível, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou largura.
- No caso de não atendimento do disposto quanto à variação de encaixe, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias.

**6.4.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)**

**a.1. Regularização e apiloamento de fundo de vala**

Será executado em todo o comprimento da vala, na largura padrão. Não será objeto de levantamento à parte.


**a.2. Forma lateral para berço**

Serão levantadas pela área, em metros quadrados ( $m^2$ ), a serem executadas de acordo com as dimensões estabelecidas no projeto. Caso as larguras da vala e do berço sejam coincidentes, as formas laterais serão desnecessárias, não sendo, portanto, objeto de levantamento.

**a.3. Berço de concreto**

Serão levantados pelo volume, em metros cúbicos ( $m^3$ ), a ser executado de acordo com os dados do projeto padronizado da PBH.

**a.4. Rede tubular de concreto**

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112657612-5



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

Serão levantadas pelo comprimento a ser executado, em metros (m), medido no perfil, considerando-se a classe, o diâmetro nominal do tubo e a inclinação da rede. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

**a.5. Reaterro manual**

Deverá ser executado até a altura de 20 cm acima da geratriz superior do tubo e não serão objeto de levantamento à parte.

**b. Medição**

Serão adotados para medição, os critérios de levantamento descritos anteriormente.

**c. Pagamento**

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios de medição definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução, envolvendo ainda:


**c.1. Berço de concreto**

No preço está incluso o lançamento de concreto, a concretagem em duas etapas e demais serviços e materiais atinentes.

**c.2. Forma lateral**

No preço está incluso a montagem e fixação das formas, a desforma e demais serviços e materiais atinentes.

**c.3. Rede tubular de concreto**

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA N° 112657612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

No preço está incluso a regularização e apiloamento de fundo de vala, o assentamento e rejuntamento de tubos, o reaterro manual até 20 cm acima da geratriz superior e demais serviços e materiais atinentes.

## **6.5. REDE TUBULAR DE CONCRETO COM JUNTA ELÁSTICA**

### **6.5.1. Objetivo**

Estabelecer as especificações básicas a serem aplicadas na execução de redes de drenagem pluvial em tubos de concreto com junta elástica abrangendo desde a estocagem das peças até os procedimentos de assentamento e reaterro.

### **6.5.2. Definições**

Os tubos de concreto com junta elástica são especialmente indicados para uso em terrenos com baixa capacidade de suporte e em situações convencionais, principalmente naquelas que exigem uma rápida execução e reaterro da rede tubular.

Podem ser utilizados em substituição a galerias com velocidade até 12m/s, devido á boa qualidade do concreto com resistência superior a 25 MPa.

### **6.5.3. Condições**


específicas a.

#### **Equipamentos**

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão ; betoneira; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retroescavadeira, vibradora de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais.

b.

#### **Materiais**

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112657612-6





ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

Os tubos de concreto podem ser em qualquer profundidade de vala devendo o projetista especificar a sua classe ou a carga de ruptura mínima necessária. Para drenagem de águas pluviais admite-se velocidade máximas de até 12,0 m/s devido á qualidade do concreto necessária à fabricação do tubo junta elástica.

Até o DN 700mm, os tubos podem ser estocados horizontalmente em pilhas de até 3 unidades, dispostos com as bolsas alternadas.

Acima de 800 mm inclusive, os tubos devem ser estocados na posição vertical apoiados nas bolsas.

**c.**  
**Execução**

Observar as mesmas condições gerais para rede tubular de concreto simples e armado.


**c.1.**  
**Fundação**

O terreno da vala deve apresentar resistência suficiente para suportar um aterro de altura correspondente à profundidade da vala sem apresentar recalque excessivo ou diferencial (tensão admissível mínima de 0,03

MPa). Se houver ocorrência de águas nascentes no fundo da vala, proceder com execução de dreno

convencional especificado para redes tubulares.

A ocorrência de solo mole e/ou orgânico na cota abaixo do assentamento, pode ser isolada com uso de manta geotêxtil evitando-se a contaminação do material de reaterro ou com a substituição do solo por material granular. Neste caso a decisão caberá ao engenheiro geotécnico responsável pelo projeto ou pelo SUPERVISOR da obra.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112057612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

**c.2.**

**Assentamento**


O assentamento da tubulação deverá ser feito diretamente sobre o fundo da vala após regularização e compactação. No fundo da vala deverão ser executadas escavações para acomodar as bolsas de forma a permitir que o corpo do tubo fique totalmente apoiado.

Caso o terreno não possua a capacidade de suporte superior a 0,03Mpa, é necessário lançar uma camada de material granular (areia, pó de pedra, brita ou cascalho), com espessura de 1/3 do DN, acima do fundo da vala, recomendando-se o adensamento hidráulico ou mesmo adensamento com o uso de compactadores mecânicos ou manuais de modo a garantir o suporte adequado ao tubo e a transferência das cargas aplicadas à fundação.

O assentamento deve ser executado de jusante para montante e o tubo seguinte deverá ser descido para assentamento já com o anel de vedação montado na ponta mesmo. O assentamento deve começar pelo encaixe da ponta do tubo com o anel na bolsa do tubo já assentado.

O material que completa o envolvimento da tubulação poderá ser o mesmo retirado da vala desde que apresente condições de compactação conforme especificado em projeto (mínima de 85% PN). Caso contrário deverá ser utilizado material apropriado.

A largura da vala depende da profundidade e da necessidade ou não de escoramento. Usualmente adota-se a largura da vala sem escoramento igual ao diâmetro externo da bolsa acrescido de 10 cm.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112657612-5

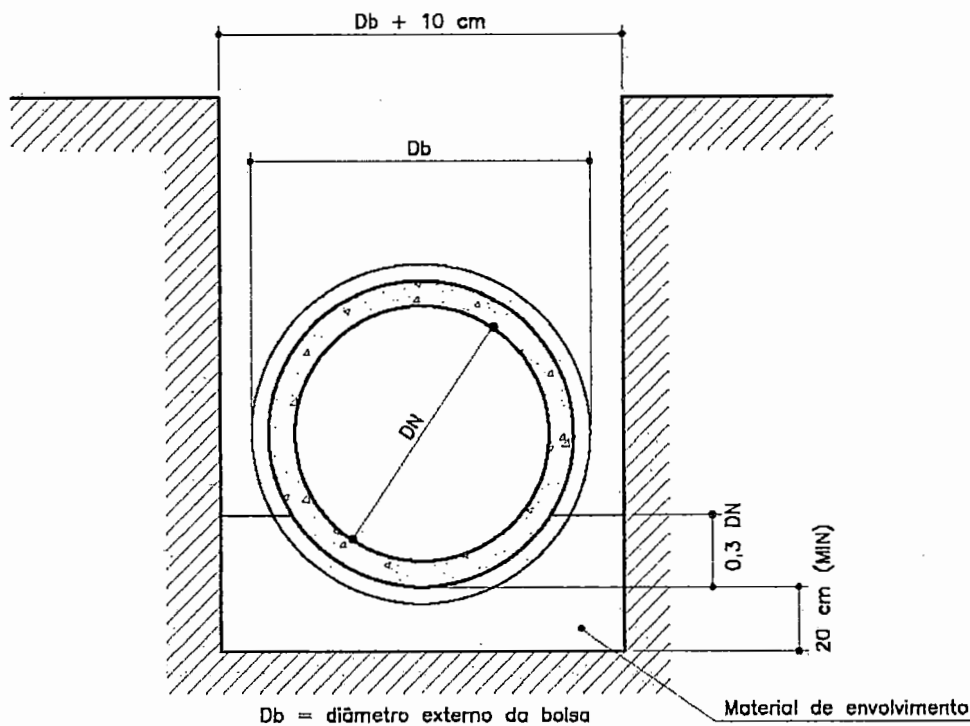


figura 2 - Assentamento do tubo com junta elástica

#### d. Controle

##### d.1. Ensaios

Compete à executante, junto aos fornecedores de junta elástica, a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

As peças serão inspecionadas segundo prevê a especificação NBR 8890, sendo imprescindível que apresentem, na face externa, em caracteres bem legíveis, o nome do fabricante, a data de fabricação, diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, são formados lotes para amostragem, correspondentes a grupos de 100 unidades para cada diâmetro utilizado.

De cada lote são retirados dois tubos para serem ensaiados. Os lotes de tubos devidamente inspecionados e amostrados deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos na NBR 8890, ensaio de compressão diametral (NBR 8894) e ensaio de absorção d'água (NBR 8892). Dois tubos são ensaiados à compressão diametral, sendo estes mesmos tubos submetidos a ensaios de absorção.

Ensaio de permeabilidade (8893), somente são executados se existirem suspeitas quanto à características dos tubos empregados.

Para a junta elástica deverão ser apresentados os resultados dos ensaios de determinação da absorção de água (NBR 7531- anel de borracha) e verificação da estanqueidade da junta elástica (NBR 8895).


A resistência do concreto utilizado na execução do berço deve ser feita através de ensaios de corpos-de-prova cilíndricos normais, de acordo com a NBR 5739.

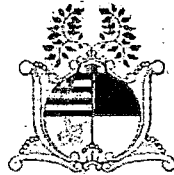
Controle de execução: deve ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, satisfazendo-se as referidas especificações, no mínimo dois corpos de prova por dispositivo implantado. O controle geométrico da execução de bueiros tubulares de concreto deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios

#### **d.2. Aceitação**

O serviço será aceito quando atendidas as condições descritas a seguir:

- Todos os ensaios dos materiais solicitados devem atender aos requisitos especificados.
- acabamento é julgado satisfatório.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112057612-6




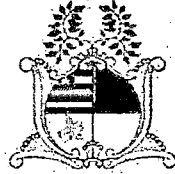
ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

- Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- alinhamento dos tubos não tenha variação maior do que 2° (dois graus).
- encaixe dos tubos não apresente variação maior do que 2% (dois por cento) do seu diâmetro.
- Não haja desnível entre as calçadas das bocas do bueiro e o terreno natural.
- Os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2 cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.
- No caso do serviço não atender bom desempenho dos ensaios, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade e/ou de geometria dentro dos limites especificados.
- No caso do serviço não atender a uma ou mais condições de acabamento e desnível, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou largura.
- No caso de não atendimento do disposto quanto à variação de encaixe, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e/ou conferir ao dispositivo as condições satisfatórias.

**6.5.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento a. Levantamento (Quantitativos de Projeto)**

**a.1. Regularização e apiloamento de fundo de vala**

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112067612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

Será executado em todo o comprimento da vala, na largura padrão. Não será objeto de levantamento à parte, devendo seu custo estar incluído na remuneração do serviço de rede tubular de concreto.

**a.2. Forma lateral para berço**

Serão levantadas pela área, em metros quadrados ( $m^2$ ), a serem executadas de acordo com as dimensões estabelecidas no projeto. Caso as larguras da vala e do berço sejam coincidentes, as formas laterais serão desnecessárias, não sendo, portanto, objeto de levantamento.

**a.3. Berço de concreto**

Serão levantados pelo volume, em metros cúbicos ( $m^3$ ), a ser executado de acordo com os dados do projeto padronizado da PBH.


**a.4. Rede tubular de concreto com junta elástica**

Serão levantadas pelo comprimento a ser executado, em metros (m), medido no perfil, considerando-se a classe, o diâmetro nominal do tubo e a inclinação da rede. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

**a.5. Reaterro manual**

Deverá ser executado até a altura de 20 cm acima da geratriz superior do tubo e não serão objeto de levantamento à parte, devendo seu custo estar incluído na remuneração do serviço de rede tubular de concreto.

**b. Medição**

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA N° 112057612-6



ESTADO DO MARANHÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITIRANA-MA

As redes serão medidas pelo comprimento real em metros efetivamente executadas, de acordo com o projeto, considerando-se a classe e o diâmetro nominal do tubo, devendo ser descontados os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

**c. Pagamento**

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios de medição definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução, envolvendo ainda:

**c.1. Berço de concreto**

No preço está incluso o lançamento de concreto, a concretagem em duas etapas e demais serviços e materiais atinentes.


**c.2. Forma lateral**

No preço está incluso a montagem e fixação das formas, a desforma e demais serviços e materiais atinentes.

**c.3. Rede tubular de concreto com junta elástica.**

No preço está incluso a regularização e apiloamento de fundo de vala, o assentamento e rejuntamento de tubos, o reaterro manual até 20 cm acima da geratriz superior e demais serviços e materiais atinentes.

Buritirana, março de 2023.

  
Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112067612-6



Obra  
RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE  
BURITIRANA - MA

Bancos  
SINAPI - 02/2023 -  
Maranhão  
SICRO3 - 10/2022 -  
Maranhão

B.D.I.  
23,75%

Encargos Sociais  
Não Desonerado: embutido nos  
preços unitário dos insumos de  
mão de obra, de acordo com as  
bases.

Orçamento Sintético

Item	Código Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total
<b>1</b>		<b>MICRODRENAGEM</b>					<b>577.774,39</b>
1.1	00000001 - Próprio	Recuperação de Drenagem Superficial: Meio-Fio e sarjeta (a unidade (m) compreende metro de rua ou seja lados direito e esquerdo da rua de meio-fio e sarjeta	m	2148,70	24,68	30,54	65.621,29
1.2	4915708 - SICRO3	Limpeza de sarjeta e meio-fio	m	4368,20	0,65	0,80	3.494,56
1.3	94267 - SINAPI	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016	M	4500,00	50,68	62,71	282.195,00
1.4	94293 - SINAPI	EXECUÇÃO DE SARJETÃO DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 100 CM BASE X 20 CM ALTURA. AF_06/2016	M	210,00	170,33	210,78	44.263,80
1.5	102990 - SINAPI	CANALETA MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 30 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	M	3000,00	43,86	54,27	162.810,00
1.6	102498 - SINAPI	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021	M	11016,90	1,43	1,76	19.389,74
<b>2</b>		<b>MACRODRENAGEM</b>					<b>203.462,87</b>
2.1	93358 - SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	m³	30,72	74,05	91,63	2.814,87
2.2	90084 - SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	m³	230,40	10,16	12,57	2.896,12
2.3	96995 - SINAPI	REATERRO MANUAL APILOADO COM SOQUETE. AF_10/2017	m³	168,07	44,90	55,56	9.337,96
2.4	0804031 - SICRO3	Corpo de BSTC D = 0,80 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	24,00	614,11	759,96	18.239,04
2.5	0804039 - SICRO3	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	64,00	843,37	1.043,67	66.794,88
2.6	0804391 - SICRO3	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	6,00	2.625,10	3.248,56	19.491,36
2.7	0804399 - SICRO3	Boca BSTC D = 1,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	16,00	4.044,79	5.005,42	80.086,72
2.8	4915713 - SICRO3	Desobstrução de bueiro	m³	52,90	58,08	71,87	3.801,92
<b>Total sem BDI</b>							<b>631.448,70</b>
<b>Total do BDI</b>							<b>149.788,56</b>
<b>Total Geral</b>							<b>781.237,26</b>

Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA N° 112057612-6



MEMÓRIA DE CÁLCULO

<b>1</b>	<b>MICRODRENAGEM</b>			
1.1	Recuperação de Drenagem Superficial: Meio-Fio e sarjeta [a unidade (m) compreende metro de rua ou seja lados direito e esquerdo da rua de meio-fio e sarjeta	2.148,70	m	= 2.148,70 m
1.2	Limpeza de sarjeta e meio-fio	4.368,20	m	= 4.368,20 m
1.3	GUIA (MEIO-FIO) E SARIJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARIJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016	4500,00	m	= 4.500,00 m
1.4	EXECUÇÃO DE SARIJÃO DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 100 CM BASE X 20 CM ALTURA. AF_06/2016	210,00	m	= 210,00 m
1.5	CANALETA MEIA CAÑA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 30 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	3000,00	m	= 3.000,00 m
1.6	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021	11.016,90	m	= 11.016,90 m

**2.0 MACRODRENAGEM**

**OBRAS DE ARTES CORRENTES**

OAC	COMPR.(m)	QUANT.
BSTC Ø 0,60m	8	0
BSTC Ø 0,80m	8	3
BSTC Ø 1,00m	8	8
BDTC Ø 1,20m	8	0
BDTC Ø 1,00m	8	0
BTTC Ø 1,00m	8	0

**2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF\_03/2016**

OAC	COMPR.(m)	LARG.(m)	ALT.(m)	VOLUME(m³)
BSTC Ø 0,60m	0	1,4	0,2	0
BSTC Ø 0,80m	24	1,6	0,2	7,68
BSTC Ø 1,00m	64	1,8	0,2	23,04
BSTC Ø 1,20m	0	2,0	0,2	0
BDTC Ø 1,00m	0	2,8	0,2	0
BTTC Ø 1,00m	0	3,8	0,2	0
<b>TOTAL</b>				<b>30,72 m³</b>

**2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M(MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF\_01/2015**

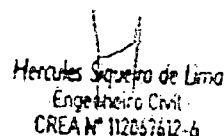
OAC	COMPR.(m)	LARG.(m)	ALT.(m)	VOLUME(m³)
BSTC Ø 0,60m	0	1,4	1,5	0
BSTC Ø 0,80m	24	1,6	1,5	57,6
BSTC Ø 1,00m	64	1,8	1,5	172,8
BSTC Ø 1,20m	0	2	1,5	0
BDTC Ø 1,00m	0	2,8	1,5	0
BTTC Ø 1,00m	0	3,8	1,5	0
<b>TOTAL</b>				<b>230,4 m³</b>

**2.3 Reaterro e compactação com soquete vibratório**

OAC	COMPR.(m)	Seção(m²)	V. esc (m³)	V. buei (m³)	Reaterro (m³)
BSTC Ø 0,60m	0	0,282743339	0	0	0
BSTC Ø 0,80m	24	0,502654825	57,6	12,06371579	45,53628421
BSTC Ø 1,00m	64	0,785398163	172,8	50,26548246	122,5345175
BSTC Ø 1,20m	0	2,261946711	0	0	0
BDTC Ø 1,00m	0	1,570796327	0	0	0
BTTC Ø 1,00m	0	2,35619449	0	0	0
<b>TOTAL</b>					<b>168,07 m³</b>

2.4	Corpo de BSTC Ø 0,60 m	=	0	m
	Corpo de BSTC Ø 0,80 m	=	24	m
2.5	Corpo de BSTC Ø 1,00 m	=	64	m
	Corpo de BSTC Ø 1,20 m	=	0	m
	Corpo de BDTC Ø 1,00 m	=	0	m
	Corpo de BTTC Ø 1,00 m	=	0	m
2.6	Boca de BSTC Ø 0,60 m	=	0	und
	Boca de BSTC Ø 0,80 m	=	6	und
2.7	Boca de BSTC Ø 1,00 m	=	16	und
	Boca de BSTC Ø 1,20 m	=	0	und
	Boca de BDTC Ø 1,00 m	=	0	und
	Boca de BDTC Ø 1,00 m	=	0	und

2.8	Desobstrução de bueiro	52,90	m³	=	52,90 m³
-----	------------------------	-------	----	---	----------

  
 Mercúrio Siqueira de Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA Nº 112057612-6



**Obra**  
RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE  
BURITIRANA - MA

**Bancos**  
SINAPI - 02/2023 -  
Maranhão  
SIGRO3 - 10/2022 -  
Maranhão

**B.D.I.**  
23,75%

**Encargos Sociais**  
Não Desonerado: embutido nos  
preços unitário dos insumos de  
mão de obra, de acordo com as  
bases.


**Cronograma Físico e Financeiro**

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS
1	MICRODRENAGEM	100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		577.774,39	144.443,60	144.443,60	144.443,60	144.443,60
2	MACRODRENAGEM	100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
		203.462,87	50.865,72	50.865,72	50.865,72	50.865,72
Porcentagem			25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Custo			195.309,32	195.309,32	195.309,32	195.309,32
Porcentagem Acumulado			25,0%	50,0%	75,0%	100,0%
Custo Acumulado			195.309,31	390.618,63	585.927,94	781.237,26

*Hercules Siqueira de Lima*  
Engenheiro Civil  
CREA Nº 112607312-6

Composições Analíticas com Preço Unitário

1.1	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	00000001 Próprio	Recuperação de Drenagem Superficial: Melo-Flo e sarjeta (a unidade (m) compreende metro de rua ou seja lados direito e esquerdo da rua de melo-flo e sarjeta	DROP - DRENAGEM/OBRAS DE CONTENÇÃO / POÇOS DE VISITA E CAIXAS	m	1,0000000	24,68	24,68	
Composição Auxiliar	88243 SINAPI	AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0688631	19,33	1,33	
Composição Auxiliar	88309 SINAPI	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1749280	23,90	4,18	
Composição Auxiliar	88316 SINAPI	SERVEENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,3498560	18,72	6,54	
Composição Auxiliar	88631 SINAPI	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (EM VOLUME DE CIMENTO É AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL AF 08/2019	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	m³	0,0015831	557,14	0,88	
Insumo	00000370 SINAPI	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	Material	m³	0,0055407	65,00	0,36	
Insumo	00034492 SINAPI	CONCRETO USINADO BOMBÉAVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NRR 8953)	Material	m³	0,0237459	480,00	11,39	
		MO sem LS =>		8,96	LS =>	0,00	MO com LS =>	8,96
		Valor do BDI =>		5,86			Valor com BDI =>	30,54
1.3	Código Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	140 Próprio	Limpeza de canais com escavadeira hidráulica, compreendendo remoção e carga de solos moles, matéria orgânica ou entulhos	331	m³	1,0000000	19,23	19,23	
Composição Auxiliar	90776 SINAPI	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0866667	31,99	2,77	
Insumo	00006111 SINAPI	SERVEENTE DE OBRAS	Mão de Obra	H	0,1000000	13,01	1,30	
Insumo	E9017 SICRO3	Escavadeira hidráulica sobre esteira com capacidade de 0,4 m³ - 64 KW	Equipamento	UN	0,0666667	227,40	15,16	
		MO sem LS =>		3,86	LS =>	0,00	MO com LS =>	3,86
		Valor do BDI =>		4,56			Valor com BDI =>	23,79

  
 Hercules Siqueira de Lima  
 Engenheiro Civil  
 CREA Nº 112067612-6



Obra  
RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE  
BURITIRANA - MA

**COMPOSICAO DE BDI**

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			Taxas Adotadas - %
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIO	
Taxa de seguros	0,32	0,74	0,40	0,32
Garantia (*)	0,32	0,74	0,40	0,32
Risco	0,50	0,97	0,56	0,50
Despesas Financeiras	1,02	1,21	1,11	1,02
Administração Central	3,80	4,67	4,01	3,80
Lucro	6,64	8,69	7,30	6,64
<b>Tributos (soma dos itens abaixo)</b>	<b>8,65</b>	<b>8,65</b>	<b>8,65</b>	<b>8,65</b>
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65
ISS (**) (***)	5,00	5,00	5,00	5,00
<b>TOTAL</b>				<b>23,75</b>

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula abaixo:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;

DF = taxa das despesas financeiras;

S = taxa de seguros

G = taxa de garantia

R = taxa de risco

I = taxa de tributos;


L = taxa de lucro.

Observações:

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

(\*\*) - Taxa de ISS.

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

  
Mercedes Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREA N° 112067612-6



Obra  
RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE BURITIRANA - MA

### COMPOSICAO DE ENCARGOS SOCIAIS

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA (SEM DESONERAÇÃO)			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A			
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	1,00	1,00
A	Total dos Encargos Sociais Básicos	<b>37,80</b>	<b>37,80</b>
GRUPO B			
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87	0,00
B2	Feridos	3,95	0,00
B3	Auxílio-Enfermidade	0,85	0,66
B4	13º Salário	10,84	8,33
B5	Licença Paternidade	0,07	0,06
B6	Faltas Justificadas	0,72	0,56
B7	Dias de Chuva	1,48	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,1	0,08
B9	Férias Gozadas	9,13	7,02
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
B	Total dos Encargos Sociais que recebem incidências de A	<b>45,04</b>	<b>16,73</b>
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,49	3,46
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,11	0,08
C3	Férias Indenizadas	4,54	3,49
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,11	2,39
C5	Indenização Adicional	0,38	0,29
C	Total de Encargos Sociais que não recebem incidências de A	<b>12,63</b>	<b>9,71</b>
GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,03	6,32
D2	Reincidência de Grupo A Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,40	0,31
D	Total de Reincidências de um grupo sobre o outro	17,43	6,63
TOTAL (A+B+C+D)		<b>112,90%</b>	<b>70,87%</b>

*Mercedes Siqueira de Lima*  
Engenheira Civil  
CREA Nº 112667612-6



Obra  
RECUPERAÇÃO DE MACRO E MICRO DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE  
BURITIRANA - MA

B.D.I.  
23,75%

CURVA ABC DE SERVIÇOS

Código/Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit.	Total	Peso (%)	Peso Acumulado (%)
94267/SINAPI	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF 06/2016	M	4.500,0	62,71	282.195,00	36,12	36,12
102990/SINAPI	CANALETAS MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 30 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 08/2021	M	3.000,0	54,27	162.810,00	20,84	56,96
0804399/SICRO3	Boca BSTC D = 1,00 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	16,0	5.005,42	80.086,72	10,25	67,21
0804039/SICRO3	Corpo de BSTC D = 1,00 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	64,0	1.043,67	66.794,88	8,55	75,76
00000001/Próprio	Recuperação de Drenagem Superficial: Meio-Fio e sarjeta [a unidade (m) compreende metro de rua ou seja lados direito e esquerdo da rua de meio-fio e sarjeta	m	2.148,7	30,54	65.621,29	8,40	84,16
94293/SINAPI	EXECUÇÃO DE SARJETÃO DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 100 CM BASE X 20 CM ALTURA. AF 06/2016	M	210,0	210,78	44.263,80	5,67	89,83
0804391/SICRO3	Boca BSTC D = 0,80 m - esconsidade 45° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	6,0	3.248,56	19.491,36	2,49	92,32
102498/SINAPI	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF 05/2021	M	11.016,9	1,76	19.389,74	2,48	94,81
0804031/SICRO3	Corpo de BSTC D = 0,80 m CA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	24,0	759,96	18.239,04	2,33	97,14
96995/SINAPI	REATERRO MANUAL APOIADO COM SOQUETE. AF 10/2017	m²	168,07	55,56	9.337,96	1,20	98,34
4915713/SICRO3	Desobstrução de bueiro	m³	52,9	71,87	3.801,92	0,49	98,82
4915708/SICRO3	Limpeza de sarjeta e meio-fio	m	4.368,2	0,80	3.494,56	0,45	99,27
90084/SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF 01/2015	m³	230,4	12,57	2.896,12	0,37	99,64
93358/SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF 03/2016	m³	30,72	91,63	2.814,87	0,36	100,00

Total sem BDI 631.448,70  
Total do BDI 149.788,56  
Total Geral 781.237,26

Hercules Siqueira de Lima  
Engenheiro Civil  
CREAM Nº 112067612-6