



DIRETORIA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS



VOLUME 5A – TOMO 4
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ADUTORA RESTINGA AMPLIAÇÃO

Versão: Rev.04 – DMAE-GT Ponta do Arado de 06/01/21

Contrato do Projeto: Projeto Elaborado Equipe DMAE

Contrato do Financiamento: 0521.259-53 – DMAE / CAIXA

Responsável Técnico:
Eng. Adelar Kereski de Souza
CREA RS218385



ÍNDICE:	Páginas
1. INTRODUÇÃO	02
2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA ADUTORA DE REGALQUE DE ÁGUA	04
3. MATERIAIS	06
4. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	08
5. FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS	10
6. ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO	17
7. SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS	22
8. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	23



1. INTRODUÇÃO

As Especificações aqui apresentadas compõem os projetos da Adutora Restinga Ampliação.

As obras relativas à execução da Adutora Restinga Ampliação serão rigorosamente acompanhadas e fiscalizadas pelo **Departamento** através da **Supervisão** indicada na ordem de início.

Os serviços serão executados, naquilo que não contrariem o descrito nestas especificações, de acordo com o Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre, em especial os volumes 2 e 5, as Normas Gerais de Empreitadas, da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (PMPA/NGE/74), as Normas de Serviços e Materiais do **DMAE** (NS e NM), as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT**), as Normas Regulamentadoras (**NRs**) da Segurança e Saúde no Trabalho e as normas das empresas ou concessionárias de energia elétrica e de telefonia.

A execução das obras deverá obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do Projeto, fornecido pelo **Departamento**, as recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem empregados e os demais elementos que a **Supervisão** venha a fornecer.

Quando surgirem serviços não contratados, a **Contratada** não poderá executá-los.

A **Contratada** proporcionará supervisão adequada através de equipe habilitada e com experiência para executar os serviços contratados, bem como fornecerá os equipamentos necessários e em quantidades suficientes para atender às exigências dos serviços, dentro do prazo previsto pelo Contrato.

O **Departamento** se reserva o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura venha a ser omitido nestas especificações e que não esteja definido em outros documentos contratuais, bem como no próprio contrato ou projeto.

A omissão de qualquer procedimento destas especificações ou do projeto, não exime a **Contratada** da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas concebidas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados.

Em caso de divergências entre cotas dos desenhos e suas medidas em escala, serão de relevância sempre as primeiras, assim como prevalecerão as especificações em



relação aos desenhos. No caso de haver dúvida na interpretação de qualquer documento, deverá ser esclarecida pela **Supervisão**.

Os serviços deverão obedecer traçados, seções transversais, dimensões, tolerâncias, exigências de qualidade de materiais, critérios e procedimentos indicados nestas especificações técnicas e nos demais documentos e pranchas que compõe o projeto.

Fazem parte do projeto os seguintes documentos e pranchas:

VOLUME 5A - ADUTORA RESTINGA AMPLIAÇÃO				
TOMO	TITULO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	PRANCHA
1	Topografia e Sondagens	Relatório das Fichas de Sondagens a Trado - Adutora Restinga	-	-
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 002	1/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 003	2/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 004	3/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 005	4/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 006	5/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 007	6/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 008	7/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Adutora Restinga	ADT 904 OTP 009	8/8
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - ETA Ponta do Arado	ETA 900 OTP 001	1/1
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Loteamento Moradas de Belém	-	-
1	Topografia e Sondagens	Levantamento Topográfico - Rua João Vieira de Aguiar Sobrinho	ADT 904 OTP 010	1/1
2	Laudo Cobertura Vegetal	Laudo Cobertura Vegetal	-	1/3
2	Laudo Cobertura Vegetal	Laudo Cobertura Vegetal	-	2/3
2	Laudo Cobertura Vegetal	Laudo Cobertura Vegetal	-	3/3
2	Laudo Cobertura Vegetal	Relatório Laudo Cobertura Vegetal	-	-
3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta Geral e Perfil Longitudinal	ADT 904 30-2H 029	1/7
3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta-Baixa e Perfil 2	ADT 904 30-2H 030	2/7



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
Mod.:00.076 FOLHA TIMBRADA



Revisão: 2 15/07/2015

3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta-Baixa e Perfil 3	ADT 904 30-2H 031	3/7
3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta-Baixa e Perfil 4	ADT 904 30-2H 032	4/7
3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta-Baixa e Perfil 5	ADT 904 30-2H 033	5/7
3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta-Baixa e Perfil 6	ADT 904 30-2H 034	6/7
3A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Detalhes Caixas Descarga, Ventosa e Pitometria	ADT 904 30-2H 035	7/7
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Ventosa 1	ADT 904 30-0S 001	1/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Ventosa 2	ADT 904 30-0S 002	2/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Ventosa 3	ADT 904 30-0S 003	3/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Ventosa 4	ADT 904 30-0S 004	4/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Registro de Descarga 1	ADT 904 30-0S 005	5/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Registro de Descarga 2	ADT 904 30-0S 006	6/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Registro de Descarga 3	ADT 904 30-0S 007	7/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Geometria e Armaduras Caixa Pitometria	ADT 904 30-0S 008	8/8
3A	Peças Gráficas - Projeto Estrutural	Bloco de Ancoragem do Detalhe 4	ADT 904 30-0S 009	1/1
3B	Memorial Descritivo - Projeto Hidráulico	Memorial Descritivo - Adutora Restinga Ampliação	-	-
4	Especificações Técnicas	Especificações Técnicas Adutora Restinga Ampliação	-	-
5	Orçamento	Planilha de Orçamento	-	-
5	Orçamento	Cronograma Físico-Financeiro	-	-
5	Orçamento	Memorial de Cálculo de Bota-Fora Adutora Restinga Ampliação	-	-
6	Diversos	PGRCC - Adutora Restinga Ampliação	-	-

2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA ADUTORA DE RECALQUE DE ÁGUA

2.1. LOCALIZAÇÃO

A linha da Adutora de Recalque de Água Tratada Restinga Ampliação, objeto da referida contratação, será implantada no bairro Belém Novo, Município de Porto Alegre, nos logradouros Av do Lami e Rua João Vieira de Aguiar Sobrinho.

Esta adutora fará parte do SAA – Sistema de Abastecimento de Água Ponta do Arado. Interligará a EBAT - Estação de Bombeamento de Água Tratada com a Adutora Restinga DN 1000 existente. Na figura 1, consta o croqui desta representação.

As coordenadas para locação constam detalhadas nas pranchas de projeto.

2.2. PROJETO

2.2.1. TRAÇADO

A Adutora Restinga Ampliação tem como ponto inicial o entroncamento com a saída do barrilete em aço da EBAT Ponta do Arado, na estaca 19+18,605 m, sendo o seu percurso continuado pelo terreno da ETA Ponta do Arado, pela gleba onde será implantado o Loteamento Moradas de Belém, e pelos logradouros Av. do Lami e Rua João Vieira de Aguiar Sobrinho, até entroncar com a Adutora DN 1000 existente, na estaca 136+2,671 m. Será uma linha adutora em Ferro Fundido Dúctil DN 1200 mm, classes K7 e K9, com extensão total de 2.324,07 m.



Figura 1 – Croqui de representação do traçado da adutora.



3. MATERIAIS

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser, comprovadamente, de primeira qualidade, e satisfazer rigorosamente as características que constam no projeto e nas especificações técnicas, bem como às normas da **ABNT**. A sua utilização e/ou aplicação deverá respeitar a(s) recomendação(ões) do(s) fabricante(s).

Qualquer alteração no projeto ou mudança de materiais, deverá ser previamente aprovado pelo **Departamento**.

A **Contratada** só poderá utilizar os materiais após os mesmos serem submetidos a exames e aprovação da **Supervisão**, cabendo a esta impugnar o seu emprego quando em desacordo com as recomendações.

Para o exame de aprovação dos materiais, a **Contratada** deverá comunicar à **Supervisão**, com suficiente antecedência, a entrega dos mesmos por parte dos fornecedores.

A **Contratada** deverá submeter à aprovação da **Supervisão** amostras de todos os materiais a serem utilizados, e todos os materiais empregados deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a **Supervisão** poderá solicitar a apresentação de Certificados de Ensaio Tecnológicos, certificado de garantia do fabricante e fornecimento de amostras dos materiais no período de sua utilização.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Será proibido à **Contratada** manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.

O pagamento do fornecimento dos materiais ocorrerá após a entrega em obra (posto em canteiro) e aceite da **Supervisão** nas quantidades exigidas no projeto, nas especificações técnicas e respectiva planilha de orçamento.



O critério de medição para fins de pagamento dos materiais será pelas quantidades que forem efetivamente fornecidas e entregues com aceite da **Supervisão**.

O **Departamento** poderá, ao seu critério, dependendo da necessidade e cronograma de obra, efetuar o pagamento antecipado da tubulação FD DN 1200 mm da quantidade prevista no projeto. Nesta situação liberará o pagamento de 50% do respectivo valor à **Contratada** a título de antecipação antes da tubulação ser entregue em obra (posto em canteiro). Os 50% restantes serão pagos após entrega em obra da quantidade total prevista e aceite final da **Supervisão**.

3.1. INSPEÇÃO DOS MATERIAIS

Todos os materiais a serem fornecidos para as obras deverão ser inspecionados conforme determinam as normas vigentes da **ABNT**, para cada material, a expensas da **Contratada**, que indicará o laboratório para a realização dos testes, para aprovação do **Departamento**.

Os lotes de materiais deverão ser entregues no canteiro de obras com as respectivas Notas Fiscais fornecidas pelo fabricante, juntamente com os Laudos de Inspeção. Todos os materiais liberados deverão estar identificados com o sinete padrão do laboratório que realizou os ensaios.

O laboratório que realizar os ensaios deverá ser de reconhecida capacidade e idoneidade, devendo ser aprovado formalmente pelo **Departamento**. Será sempre dada preferência a laboratório oficial público.

Os materiais somente poderão ser utilizados na obra, após a comprovação da referida inspeção, conferência e autorização da **Supervisão**.

As coletas de amostras e demais procedimentos para ensaio serão efetuadas conforme determinam as normas da **ABNT** e Caderno de Encargos do **DMAE** – Normas técnicas de materiais (**NMs**) pertinentes a cada material.

Em materiais a serem fornecidos com qualquer tipo de revestimento, a inspeção deverá ser realizada antes e após a aplicação do mesmo.

O prazo de entrega deverá incluir o tempo necessário para a realização dos testes e ensaios exigidos. Não será admitido atraso em função de eventuais reprovações dos materiais.



O **Departamento** a seu critério, quando julgar necessária a realização de testes do material entregue, para comprovar a sua qualidade, poderá, às suas expensas, realizar a inspeção do material, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT**).

4. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A **Contratada** deverá disponibilizar tantos equipamentos e ferramentas quantos forem necessários para atender ao número de frentes de obra que se estabelecerem (seja por exigência deste edital, seja para cumprir com o prazo nele estabelecido).

Em cada frente de obra a **Contratada** deverá disponibilizar um conjunto completo de Equipamentos e Ferramentas (conforme descrição deste item).

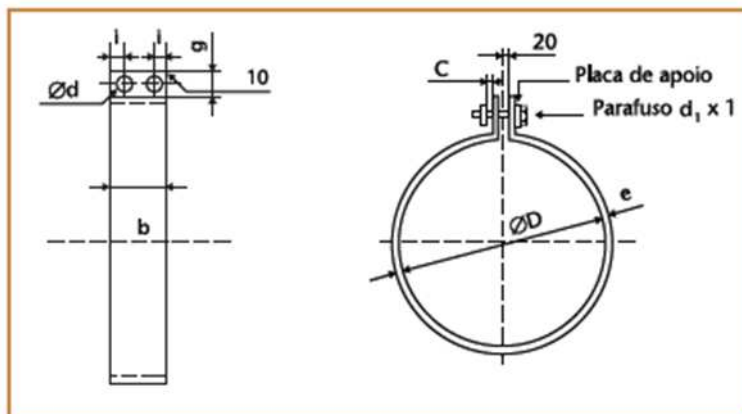
Para execução do assentamento de redes de água em ferro dúctil, deve-se guiar-se pelo previsto na NS014 – Assentamento da tubulação e montagem de redes de água em ferro dúctil, onde prevê-se que os seguintes materiais e equipamentos deverão estar disponíveis na obra:

- Tubos, peças e conexões em ferro;
- Retroescavadeira;
- Lubrificante;
- Anéis de borracha;
- Areia, cimento;
- Equipamento mecânico para compactação;
- Escova de aço;
- Duas talhas tipo "tirfor" de 3.500 kgf cada (DN 700 a 1.200).

Caso seja necessária a execução do cordão de solda nos tubos JTE faz-se necessário também:

- Transformador de solda elétrica: estático, rotativo ou contínuo, devendo fornecer no mínimo 150A.
- Ferramentas e acessórios de solda.
- Esmeril elétrico ou pneumático.
- Eletrodos ferro-níquel: com no mínimo 60% de níquel.
- Material de segurança compatível.

- Anel-guia de cobre para execução do cordão (segundo o DN), conforme características da tabela a seguir:



DN	Anel			Placa de apoio				Parafusos		Massa total kg
	D	e	b	c	g	l	d	d	l	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
80	96	5	25	8	40	12,5	9	8	80/50	0,63
100	116	5	25							0,70
150	168	5	25							0,89
200	220	5	25							1,10
250	271	5	35	8	40	12,5	9	8	80/50	1,70
300	323	5	35							1,90
350	375	5	35							2,20
400	627	5	35							2,60
450	477	5	35							2,70
500	528	5	35							3,20
600	631	5	50	8	40	12,5	9	8	80/50	4,90
700	734	5	50							5,60
800	837	5	50							6,40
900	940	5	50							7,00
1000	1043	5	50							7,80
1200	1249	5	50							9,20

O inadequado funcionamento ou a inexistência de qualquer dos equipamentos e/ou ferramentas acima descritos, bem como a expiração dos prazos para aferição e revisão dos mesmos, ensejará a paralisação das obras ante a impossibilidade da **Contratada** executar os serviços com a qualidade e segurança exigidas pelo **Departamento**.



O período durante o qual a obra estiver paralisada por este motivo, não poderá ser justificado para eventual atraso das obras e nem exceder a 10 (dez) dias úteis, sob pena de ser enquadrado no item específico de sanções e multas.

4.1. QUALIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

No prazo máximo de 10 (dez) dias úteis após a Ordem de Início emitida pelo **Departamento**, a **Contratada** deverá submeter à análise da **Supervisão**, em local a ser previamente definido, os equipamentos e ferramentas descritos no item EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS. A **Contratada** deverá apresentar uma relação com o nome, a especificação e número patrimonial ou de identificação dos equipamentos/ferramentas a serem utilizados na obra.

Nenhum equipamento ou ferramenta que não os formalmente apresentados e aprovados neste momento poderão ser utilizados nas obras. A substituição dos equipamentos e/ou ferramentas só será admitida mediante novo processo de qualificação.

Os equipamentos apresentados devem estar em bom estado de conservação e devem ter sido aferidos e revisados dentro do prazo limite estabelecido no item EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS por empresa credenciada pelo Inmetro.

Eventuais calibrações e reparos que se fizerem necessários aos equipamentos utilizados na obra, ou a substituição destes em função da sua manutenção preventiva a cada 6 (seis) meses, correrão por conta da **Contratada**.

5. FORNECIMENTO DE TUBOS E PEÇAS

5.1. TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL

Os fornecimentos dos tubos, conexões e peças em ferro fundido dúctil deverão atender a norma do **DMAE NM001** – “*Tubos e Conexões de Ferro Dúctil para Redes de Água*”, conforme os diâmetros e formas indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Material	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Classe	Especificação
01 / 3A	946,77m	Tubo PB Junta Elástica JGS	1200	16	K7	DMAE NM001
02 / 3A	1377,30m	Tubo PB Junta Travada JTE	1200	16	K9	DMAE NM001



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
Mod.:00.076 FOLHA TIMBRADA



Revisão: 2 15/07/2015

03 / 3A	02	Curva 11°15' c/ Bolsas JTE	1200	16	-	DMAE NM001
04 / 3A	03	Curva 22°30' c/ Bolsas JTE	1200	16	-	DMAE NM001
05 / 3A	07	Curva 45° c/ Bolsas JTE	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	03	Curva 90° com flanges	200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	02	Curva 45° com flanges	1000	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	02	Extremidade flange e bolsa p/ JGS	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	05	Extremidade flange e bolsa p/ JTE	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	02	Extremidade flange e ponta p/ JGS	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	09	Extremidade flange e ponta p/ JTE	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	02	Extremidade flange e ponta p/ JTE	1000	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	01	Flange cego	800	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	04	Luva com bolsas JTE	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	02	Luva com bolsas JTE	1000	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	01	Tê com flanges	1200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	01	Tê com flanges	1000	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	07	Tê com flanges	1200x 200	16	-	DMAE NM001
-- / 3A	01	Redução com flanges	1200x 1000	16	-	DMAE NM001

Obs.: Poderão ser ofertados materiais alternativos para execução da adutora, ficando a cargo do proponente a elaboração da revisão dos projetos e dos estudos de transientes correspondentes, ficando os fornecimentos sujeitos à análise e aprovação da supervisão.

Os tubos, conexões e peças em ferro fundido dúctil deverão ter proteção anticorrosiva interna e externa de acordo com as especificações do fabricante.

Independente da proteção anticorrosiva de fabricação, os tubos, peças e conexões, deverão ser envolvidos com uma manta de polietileno de espessura mínima de 0,02 mm.

O Fabricante juntamente com a **Contratada**, poderão propor para análise da **Supervisão**, qualquer outro método de proteção anticorrosiva que julgarem necessário.



A **Contratada** fornecerá todos os materiais necessários para execução das redes, incluindo os tubos, conexões, peças, e proteção contra corrosão, bem como carga, transporte e descarga da totalidade dos materiais.

Os entroncamentos ou ligações com outros materiais em operação ou remanejo de interferências, serão executados por métodos de união por junta mecânica, preferencialmente por flanges, através de peças e conexões próprias em PVC, FERRO, PEAD ou AÇO.

5.2. TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS EM AÇO CARBONO

Os fornecimentos dos tubos e peças especiais em aço carbono deverão atender a norma do **DMAE NM003** – “*Tubos e Conexões de Aço Para Água Tratada*”, conforme os diâmetros e formas indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Material	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Espessura mín. (mm)	Especificação
-- / 3A	01	Extremidade flange e ponta, ponta biselada p/ solda, ASTM A-36, AWWA C-208	1200	16	9,525	DMAE NM003
-- / 3A	01	Redução com flanges	1200x800	16	9,525	DMAE NM003
-- / 3A	01	Toco com flanges L=0,90m	1000	16	9,525	DMAE NM003
-- / 3A	01	Toco com flanges L=1,50m	1000	16	9,525	DMAE NM003

As peças e conexões de aço-carbono que forem utilizadas serão fabricados segundo as normas internacionais AWWA C-200 e C-208, para as classes de pressão definidas no projeto, devendo atender às seguintes recomendações:

- Os aços-carbono qualificados que poderão ser empregados na confecção das conexões são os do tipo ASTM A 36, ASTM 283 GR C, ASTM 570 GR 36 ou, de outros tipos, desde que comprovadamente equivalentes, tendo as espessuras das chapas condicionadas as exigências estruturais das peças no projeto;
- As dimensões e furações dos flanges ou diâmetro externo das pontas lisas das conexões deverão ser compatíveis com as dimensões especificadas na **NBR7675**, de acordo com a PN indicada no projeto;



- As conexões de aço-carbono com flanges ou pontas lisas (cilíndricas) deverão ser submetidas a exame visual, verificação dimensional e ensaio hidrostático conforme a **NBR9797**;
- Todas as conexões deverão sofrer limpeza por jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme o padrão visual Sa 2 ½ (Norma Sueca SIS 05 5900) e pintura imediata ("holding primer" de montagem) com uma demão de tinta à base de epóxi poliamida, com espessura mínima de 40 µm;
- Na superfície interna das conexões deverão ser aplicadas três demãos de tinta à base de resina epóxi curada com poliamida com espessura mínima de 120 µm por demão. Deverão ser utilizadas cores alternadas em cada demão a fim de facilitar a aplicação e fiscalização;
- Na superfície externa das conexões deverão ser aplicadas duas demãos de tinta à base de alcatrão de hulha com espessura mínima de 80 µm por demão, observando-se a utilização de cores alternadas em cada demão a fim de facilitar a aplicação e supervisão.
- Após a instalação das peças no local da obra, deverão ser feitos os retoques nas superfícies externas das peças que sofrerem qualquer dano no seu revestimento. As peças em aço também serão envolvidas em manta de polietileno.

5.3. VÁLVULAS DE GAVETA

Os fornecimentos das válvulas de gaveta deverão atender a norma do **DMAE NM006** – “Válvula de Gaveta de Ferro Fundido Dúctil com Cunha Revestida de Elastômero”, conforme o diâmetro e forma indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Fluído	Acionamento	Especificação
-- / 3A	07	RG Gaveta c/ flanges, tipo chato, c/ cabeçote e cunha c/ elastômero	200	16	Água 22°C	Cabeçote	DMAE NM006
-- / 3A	01	RG Oval c/ Flanges, c/ Cunha Metálica, Cabeçote e Redutor	800	16	Água 22°C	Cabeçote	DMAE NM006
-- / 3A	01	RG Oval c/ Flanges, c/ Cunha Metálica, Cabeçote e Redutor	1000	16	Água 22°C	Cabeçote	DMAE NM006
-- / 3A	01	RG Oval c/ Flanges, c/ Cunha Metálica, Cabeçote e Redutor	1200	16	Água 22°C	Cabeçote	DMAE NM006



5.4. JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE

Os fornecimentos das juntas de desmontagem travada axialmente deverão atender a norma do **DMAE NM001** – “*Válvula de Gaveta de Ferro Fundido Dúctil com Cunha Revestida de Elastômero*”, conforme o diâmetro e forma indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Montagem	Vedação	Especificação
-- / 3A	07	Junta de Desmontagem Travada Axialmente	1200	16	Entre Flanges NBR 7675	EPDM ou Buna N	DMAE NM001

5.5. VENTOSA DE TRÍPLICE FUNÇÃO DE ALTO DESEMPENHO

Os fornecimentos das ventosas de Tríplice Função deverão atender a norma do **DMAE NM011** – “*Válvula Ventosa de Tríplice Função*”, conforme o diâmetro e forma indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Montagem	Vedação	Especificação
-- / 3A	04	Ventosa tríplice função de alta eficiência e fechamento lento	200	16	Flange NBR 7675	EPDM	*DMAE NM011

As válvulas ventosas a serem utilizadas deverão ser do tipo Tríplice Função de alta capacidade e fechamento lento, sendo corpo e tampa em ferro fundido cinzento ASTM A-48, com pintura de acabamento em poliéster, extremidade flangeada conforme a norma **ABNT NBR7675** PN'S 10/16 e PN25, formato compacto incluindo:

- Boia para a liberação de ar sob pressão;
- Boia cinética em policarbonato ou Aço Inoxidável SAE para expulsão de ar durante o enchimento e admissão de ar no esvaziamento.
- A ventosa deverá ser provida dos seguintes dispositivos:
- Protetor contra impacto, possibilitando uma distribuição uniforme do fluxo de ar em volta da boia, evitando que esta suba e se feche em decorrência de arraste proveniente da passagem do ar pela mesma;
- Fechamento c/ descarga lenta e gradual do ar acumulado dentro da tubulação;



5.6. CAIXAS DE ABRIGO

Nos locais indicados nos projetos, serão implantadas caixas para abrigo de válvulas de descarga, para pitometria e ventosas.

As caixas deverão ser executadas com tampa e fundo, toda em concreto armado conforme projeto específico. Deverão ser dimensionadas para atender as cargas e esforços exigidos, principalmente quanto ao tráfego de veículos leves e pesados. Deverão ainda ser impermeabilizadas interna e externamente com produto impermeabilizante semi-flexível e deverão ser tratados os pontos de “insert” das tubulações para evitar infiltrações e umidade. A caixa deverá ser estanque.

O tampão de acesso será em ferro fundido DN 600 mm, conforme especificação **DMAE NM027**.

5.7. GARANTIA DE QUALIDADE DA TUBULAÇÃO

5.7.1. CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DUCTIL PARA ÁGUA

As conexões de Ferro Fundido Dúctil deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da **ABNT** conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

- **NBR7675** - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos;
- **NBR7676** - Anel de borracha para juntas elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido - Tipos JE, JM e JE2GS – Especificação;
- **NBR7677** - Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil;
- **NBR13747** - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS – Especificação;
- **ISO2531** – Tubos, conexões e peças acessórias de ferro dúctil para canalizações c/ pressão.

As conexões de Ferro Fundido dúctil centrifugado, com bolsas junta elástica modelo JE2GS segundo a Norma **NBR13747**, para canalizações sob pressão, conforme as normas **NBR7675**, serão revestidas integralmente (interna e externamente) com esmalte betuminoso anticorrosivo, aderente e não pegajoso, ou epóxi a pó, fornecida com anéis de borracha correspondentes, para aplicação em redes de distribuição de água potável.



Não serão aceitas conexões com data de fabricação superior a 12 meses (365 dias), para fins de recebimento.

No fornecimento das conexões de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica, deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa e a pasta lubrificante necessária para a montagem das conexões.
- Anel de borracha para junta elástica conforme Norma **NBR15750** e **NBR7676**.

5.7.2. ANÉIS DE VEDAÇÃO

Deverá ser feita a devida inspeção no anel de borracha dos tubos e conexões, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries. Como referência a ser obedecido, o anexo G da **NBR15750** que apresenta os requisitos exigidos para os anéis de borracha empregados em tubos de PVC-O, e conforme consta caberá a **Contratada**, para fins de inspeção, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios necessários preconizados pelo Anexo G.

Os ensaios de Análise termogravimétrica composicional (TGA) e análise de infravermelho (FTIR), contidos nas tabelas G.2 e G.3, do anexo G, terão com método de ensaio às Normas ASTM D 6370 e ASTM D 3677, respectivamente.

5.7.3. ENSAIOS

A inspeção de recebimento deve ser realizada de acordo com o anexo D da Norma **NBR7675**, no fabricante, sendo todos os exames e ensaios realizados na presença do inspetor do órgão credenciado pelo comprador. Os custos da inspeção serão por conta da **Contratada**.

A coleta de amostras para ensaio também será efetuada conforme determinam as normas da **ABNT**.

Deverão ser fornecidos ao agente inspetor os seguintes documentos:

- Certificado de controle de processo de fabricação do SBC - Sistema Brasileiro de Certificação;
- Relatório de resistência hidrostática interna durante o processo de fabricação;



- Certificado de ensaio de verificação da resistência à tração e alongamento, conforme **NBR7675**;
- Certificado de ensaio de verificação da dureza Brinell, conforme **NBR7675**;
- Certificado de ensaio de verificação de nodularidade, conforme **NBR7675**.

Caso o **DMAE** julgar necessário, poderá exigir os ensaios de qualificação dos materiais, constantes na Norma **NBR7675**, em detrimento aos certificados acima mencionados e os mesmos serão por conta da contratada. O(s) laboratório(s) para realização destes ensaios será(ão) indicado(s) pelo **DMAE**.

6. ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

As execuções das estruturas em concreto deverão obedecer rigorosamente aos projetos, às especificações técnicas e detalhes, assim como as normas técnicas da **ABNT**, em especial a **NBR6118** – “Estruturas de concreto armado – procedimento”, a **NBR14931** - “Execução de estruturas em concreto - Procedimentos” e norma **NBR9062** – “Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado”.

Também deverão atender as normas de Segurança do Trabalho e Órgãos competentes, em atenção a **NR18** - “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”.

6.1.1. CONCRETO SIMPLES

O concreto simples de regularização (magro), deverá ser utilizado conforme indicado em projeto. O traço recomendado é o de 1:2,5:2 (em peso) com consumo mínimo de 250 kg de cimento por m³ de concreto e fator água-cimento máximo de 0,50.

Ao critério da **Supervisão**, esses valores poderão ser modificados visando obter melhor trabalhabilidade e / ou maior resistência.

6.1.2. CONCRETO ARMADO ESTRUTURAL

O concreto utilizado para fins estrutural deverá ser usinado (dosado em central) e atender a resistência característica à compressão e demais especificações contidas nos projetos. Deverá ser preparado seguindo os critérios de controle e qualidade previstos na



Norma **NBR12655** bem como as disposições da **NBR7212** (*concreto preparado por empresas de serviço de concretagem*).

Não será admitido o preparo de concreto, para fim estrutural, no canteiro.

Deverão ser obtidas amostras representativas a serem submetidas aos ensaios específicos.

A execução do concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, às especificações e aos detalhes, assim como as normas técnicas da **ABNT**, sendo de exclusiva responsabilidade da **Contratada** a resistência mecânica e durabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

Caberá à **Contratada** providenciar controle tecnológico do concreto e dos demais materiais empregados, devendo apresentar os resultados dos ensaios à **Supervisão**.

A execução deste controle deverá ser efetuada por empresa diversa da fornecedora, que atue no ramo de testes, ensaios e controle tecnológico de materiais, sendo a sua aprovação submetida à **Supervisão**.

6.1.3. FORMAS E ESCORAMENTOS

As formas deverão obedecer aos critérios das normas da **ABNT**, em especial a **NBR15696** e **NR18** – “*Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*” (com ênfase no item 18.9 - Estruturas de Concreto).

As formas deverão ser metálicas ou outros materiais especificados e deverão ser aprovados pela **Supervisão**.

As formas deverão ser suficientemente resistentes para não se deformarem durante a concretagem. Além disto, deverão ser praticamente estanques de modo a não permitir a perda de nata do concreto, principalmente durante o adensamento.

Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta. As formas deverão ser molhadas até a saturação a fim de evitar a absorção de água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da armadura.

O escoramento de laje de cobertura deverá ser metálico e obedecerá aos critérios estabelecidos pela **NBR15696** em vigor.



O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.

Além disso, a sua construção deverá cuidar da estanqueidade da forma e apresentar superfícies lisas.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

Os prazos mínimos para a desforma deverão ser aqueles indicados pelas Normas da **ABNT** e ou pelo projeto estrutural.

Após a desforma, deverão ser providenciados os reparos das imperfeições da superfície do concreto, tais como, pregos, asperezas, arestas por desencontro de formas e outras.

Deverão ser apresentados pela **Contratada** os projetos de escoramento metálico, de forma metálica, projetos de andaimes e plataformas de trabalho para trabalhos em altura, com suas respectivas **ARTs** de responsável técnico.

6.1.4. ARMADURAS

As armaduras obedecerão ao cálculo estrutural e seus respectivos projetos, as especificações da **ABNT** (em especial a **NBR7480**, **NBR14931** e **NBR6118**) e serão do tipo CA-50 e CA-60.

A **Contratada** deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, espaçadores, etc., bem como deverá destocar, contar, dobrar, transportar e colocar as armaduras.

A armadura de qualquer peça de concreto armado deverá ser executada rigorosamente conforme o projeto estrutural, no que diz respeito à seção de aço, sua distribuição em barras, a posição destas e, inclusive, a posição e tipo de eventuais emendas nessas barras.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido ou, então, pontos de solda, a critério da **Contratada**.



As barras, antes de serem cortadas, deverão ser retificadas, sendo que estes trabalhos de corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, anexo 1, da **NBR7480**, sempre a frio.

Também a qualidade dos aços adotada deverá ser rigorosamente obedecida e atender às características prescritas na **NBR7480** em vigência.

No prosseguimento dos serviços de armação, decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a **Contratada** a limpar a armadura de espera, com escova de aço, tirando o excesso de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A estocagem de aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade, assim, este deverá ser colocado em local adequado.

Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O cobrimento da armadura = 4,0 cm para vigas e pilares e 3,5 cm para lajes, salvo quando for indicado contrário, deverá ser rigorosamente obedecido.

As emendas dos ferros por transpasse deverá obedecer rigorosamente ao item 9.5.2 da **NBR6118**.

Os espaçadores serão de plástico e deverão apresentar dimensões adequadas para atender o cobrimento mínimo da armadura apresentada no projeto.

É obrigatório à **Contratada**, proteger toda e qualquer ponta de vergalhão, vertical e ou horizontal, durante os trabalhos de montagem e execução das armaduras. Para essa proteção, deverão ser utilizados protetores de vergalhões apropriados para cada caso e bitola.

6.1.5. TRANSPORTE DO CONCRETO

Todo concreto utilizado na obra deverá ser usinado, quando indicado, proveniente de usina terceirizada (adquirido pronto). Os transportes da usina até o canteiro, bem como até o local de lançamento, deverão ser realizados por equipamentos apropriados,



podendo ser por bomba do fornecedor do concreto, ou por meios da **Contratada**, mas sempre atendendo as normas da **ABNT**, em especial **NBR7212**.

O lançamento deve ser feito imediatamente após o recebimento, não devendo transcorrer mais do que 30 minutos entre a origem e a deposição no destino.

Além disto, o meio usado não poderá provocar a segregação dos componentes do concreto, nem sua contaminação por água de chuva, poeira, derrame de resíduos de obra etc.

6.1.6. LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes do início do lançamento, as formas e armaduras deverão ser verificadas quanto à sua correta posição, limpeza, altura das régua de nível nas lajes e outros, pela **Supervisão**.

Para melhorar a vedação das formas e facilitar a sua posterior remoção, estas deverão ser abundantemente molhadas antes do lançamento.

A colocação do concreto nas formas será feita em camadas horizontais e vibrado mecanicamente, à medida do lançamento.

Durante o lançamento deverão ser tomadas todas as precauções para que a circulação dos carrinhos de concreto ou a do pessoal envolvido, não desloque ou danifique armaduras já colocadas ou tubulações que ficarão embutidas no concreto.

Para adensamento e uniformização do concreto serão usados vibradores internos, externos ou superficiais, conforme a forma da peça que estiver sendo concretada. O uso desses vibradores deverá ser feito adequadamente, para evitar danos ou deslocamentos de formas ou ferragens, nem provocar desagregação dos componentes do concreto.

O concreto deve ser lançado com técnica que elimine ou reduza significativamente a segregação entre seus componentes, observando-se maiores cuidados quanto maiores forem a altura de lançamento e a densidade de armadura. Estes cuidados devem ser majorados quando a altura de queda livre do concreto ultrapassar 2,0 m.

Em volumes muito grandes, a interrupção da concretagem deverá ser planejada, de maneira que esta se dê sempre nos apoios. Tratando-se de peças com superfícies que ficarão aparentes, a interrupção também será planejada de forma a minimizar o mau aspecto das linhas de emendas de concretagem.



Deve-se evitar concretagens quando a temperatura ambiente for menor do que +5 °C ou maior do que + 35 °C, nem quando houver previsão de chuvas fortes imediatas.

6.1.7. CURA DO CONCRETO

A cura do concreto deverá seguir as orientações da norma técnica **NBR14931**.

A medida que o lançamento vai sendo concluído, o concreto deverá ser protegido contra altas temperaturas por insolação e será mantido molhado durante no mínimo os 7 dias seguintes à concretagem, quando não indicado pelo projeto ou projetista.

Poderá o Supervisor do **Departamento**, solicitar um prazo maior de cura do concreto, devido a condições adversas ou sua avaliação.

6.1.8. DESFORMA E DESCIMBRAMENTO

Os prazos para desforma e descimbramento obedecerão às Normas Brasileiras específicas e projetos executivos.

7. SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS

A **Contratada**, de posse da licença de instalação e da ordem de início, ambas fornecidas pelo **Departamento**, e já devidamente instalada, deverá executar os serviços sequencialmente da seguinte forma:

- 1- Mobilização e montagem do Canteiro de obras;
- 2- Instalação das placas da obra;
- 3- Marcação e locação das valas;
- 4- Definição das frentes de serviço e eixos de assentamento, em comum acordo com a **Supervisão**;
- 5- Início dos serviços de marcação e locação das valas, específicos de cada trecho, e execução de sondagens nos trechos indicados;
- 6- Execução de acesso de serviço nos trechos necessários;
- 7- Sinalização; segurança e Medicina do Trabalho;
- 8- Carga, transporte e descarga de materiais;
- 9- Remoção do pavimento das pistas, dos logradouros e passeios, onde se fizerem necessários, com separação dos materiais recuperáveis, que poderão ser usados na



reconstrução; quando a remoção dos materiais não recuperáveis não ocorrer de imediato (no mesmo dia da retirada ou escavação), a **Contratada** providenciará, às suas expensas, acondicionamento em container;

10- Escavação para lançamento da rede, com separação dos materiais reempregáveis, e imediata remoção dos não utilizáveis;

11- Escoramento da vala e proteção de benfeitorias;

12- Obras, serviços e providências para proteção, sustentação, reconstrução ou desvio, quando indispensáveis, de canalização de água potável, águas pluviais, cabos elétricos, cabos telefônicos, gasodutos, postes, edificações e de outras eventuais instalações, que possam sofrer danos em consequência da execução das obras;

13- Rebaixamento do lençol freático e esgotamento das valas (quando necessário);

14- Regularização do fundo das valas;

15- Assentamento das tubulações;

16- Reaterro e compactação das valas;

17- Reconstrução do pavimento, em pistas e passeios, recolocação de tudo que tiver sido removido para execução das obras, tais como meio-fio, tampões, redes pluviais, bocas de lobo, etc.;

18- Caixas para válvulas e ventosas;

19- Reabertura do trânsito, remoção das sobras e entulhos, limpeza e reconstrução perfeita do ambiente preexistente no ambiente das obras;

20- Lavagem da adutora;

21- Testes de recebimento, estanqueidade;

22- Medição dos serviços executados;

23- Entrega dos cadastros da rede lançada ao **Departamento**.

8. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Todos os serviços abaixo descritos incluem a mão de obra, materiais e equipamentos necessários para a completa execução dos mesmos.

8.1. PLANEJAMENTO DA OBRA E LOGÍSTICA



Etapa dedicada exclusivamente ao planejamento da obra, compra de materiais e procedimentos operacionais necessários.

Para o início das obras, a **Contratada** deverá elaborar um **Plano de Trabalho** contendo as diretrizes gerais e apresentá-lo juntamente com a documentação inicial de contrato listada a seguir:

- Plano de trabalho descrevendo as atividades e etapas das obras;
- Apresentação da empresa, responsável técnico e demais da equipe com dados para contato (mínimo telefone e e-mail);
- Apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (**ART**) do Responsável Técnico;
- Entrega dos documentos de segurança do trabalho: **PCMAT**, **PCMSO**, **PGR**, relação de funcionários com o ASO(s), certificados de treinamentos respectivos para cada função (**NR18**, **NR33**, **NR35**, **NR10**, etc.), ficha de EPIs e demais documentos necessários para atendimento às normas de segurança;
- Entrega do comprovante da comunicação prévia ao Ministério do Trabalho conforme normativa **NR18**, item 18.2 e portaria nº 540/2016;
- Cronograma de implantação das obras (cronograma físico) demonstrando a ordem e programação para todas as atividades das obras. A **Contratada** deverá submeter à aprovação da **Supervisão** esse cronograma. A aprovação do Cronograma pela **Supervisão** não altera as obrigações contratuais da **Contratada**. O cronograma físico deverá ser atualizado, demonstrando-se o progresso real alcançado em cada atividade e seus efeitos na programação do serviço remanescente, incluindo-se mudanças sugeridas na sequência das atividades;
- Elaboração e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (**PGRCC**) da obra, em consonância com o **PGRCC** do **DMAE**, com enfoque na identificação de locais adequados para a disposição final, bem como na redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, conforme regulamentação vigente.

O custo desta etapa encontra-se incluso no BDI (Bonificação Despesas Indiretas), portanto não haverá faturamento mensal exclusivo.



8.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local envolvida com a obra, objeto do presente Contrato, deverá ser a seguinte:

8.2.1. PESSOAL

8.2.1.1. ENGENHEIRO (RESIDENTE) – Modalidade – 4 Horas / dia

Engenheiro civil integrante do quadro permanente da Empresa, com experiência comprovada em fiscalização de obra. Deverá apresentar Atestado de Responsabilidade Técnica (**ART**), ao **Departamento**, 03 (três) dias, no máximo, após a ordem de início, e prestará à **Supervisão**, todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento do Objeto, a sua programação, as peculiaridades de cada fase e tudo o mais que ela reputar como necessário ou útil ao trabalho contratado.

O engenheiro deverá comparecer diariamente ao local da obra, com no mínimo de permanência de 04 (quatro) horas, vistoriando suas equipes e o andamento dos serviços contratados. Este será obrigatoriamente, o responsável técnico pela execução e acompanhamento da obra. Na função de engenheiro residente deverá dimensionar e supervisionar as tarefas e equipes de trabalho, dimensionar materiais, ferramentas e equipamentos bem como controla-los. Na função de responsável técnico será o supervisor de seu contrato, devendo assinar todos os documentos pertinentes às responsabilidades da empresa **Contratada**.

Todos os serviços a serem executados pela **Contratada** deverão ser acompanhados diretamente pelo engenheiro de modo a garantir sua qualidade e compatibilidade com os projetos e especificações. Para isso, a **Contratada** deverá manter, no escritório da supervisão, jogos de todos os projetos executivos, a serem fornecidos pela contratante, e documentos da obra, bem como cronograma físico-financeiro para acompanhamento e fiscalização do cumprimento dos prazos.

O engenheiro deverá dispor, obrigatoriamente, de telefone celular para que possa ser contatado com facilidade mesmo quando não estiver presente na obra. A supervisão será sempre exercida de forma preventiva, ou seja, de modo acompanhar o planejamento dos serviços e orientar a execução na melhor forma de atuar no sentido de cumprir rigorosamente os projetos e especificações.



Sempre que necessário, o engenheiro deverá buscar o esclarecimento de dúvidas junto à **Supervisão**. O engenheiro deverá comunicar à **Supervisão**, por escrito, os problemas detectados na obra, na data da identificação, independentemente de sua complexidade, além das providências que julgar necessárias para saná-los.

Composição do custo unitário: 01 (um) engenheiro civil.

Critério de medição: Considerando que o engenheiro estará dedicado à obra, 04 (quatro) horas por dia, a carga horária mensal é de 80 (oitenta) horas. O custo mensal prevê o pagamento de acordo com este volume de horas.

Os custos deste item serão medidos mensalmente.

8.2.1.2. VIGILÂNCIA NOTURNA - MODALIDADE A – 12 HORAS / DIA

Compreende o conjunto de atividades que se destinam a exercer a vigilância dos prédios públicos e canteiro de obras, percorrendo e inspecionando suas dependências, para evitar incêndios, roubos, entrada de pessoas estranhas e outras anormalidades, bem como executar a **ronda noturna** nas dependências, verificando se as portas, janelas, portões e outras vias de acesso estão fechados corretamente e constatando irregularidades; tomar as providências necessárias no sentido de evitar roubos e outros danos; observar a entrada e saída de pessoas, para evitar que pessoas estranhas possam causar transtornos e tumultos. Controlar a movimentação de veículos, fazendo os registros, anotando o número da chapa do veículo, nome do motorista e horário; executar outras atribuições afins. Vigilância 12 (doze) horas, preferencialmente das 19h às 7h.

Composição do custo unitário: A equipe de vigilância é composta em média por 03 (três) vigias por mês, considerando que por trabalharem à noite possuem regime especial de trabalho, 12 por 24 h, inclusive final de semana. Multiplica-se este número de vigias pelo prazo previsto de obrar.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente.

8.2.1.3. Os custos das horas dos demais profissionais, tais como: encarregados, mestre de obra, operadores, motoristas, pedreiros, serventes, e outros, estão inclusos nas composições de serviço.



8.2.2. DESPESAS DIVERSAS

8.2.2.1. MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Deverá ser mantida até o final da obra uma adequada manutenção, conservação, limpeza e eventual renovação da pintura de todas as instalações. Para o porte da obra foi estabelecido um custo total de 5% do valor de canteiro. O preço unitário será obtido pela divisão do número de meses do prazo total da obra.

Composição do custo unitário: Mão de obra e materiais necessários para a conservação do canteiro.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente, para o número de meses definido pelo cronograma de obras.

Em caso de aditamento de prazo da obra, por interesse do **Departamento**, poderá a **Contratada** prever o custo de manutenção do Canteiro de Obras considerando o número de meses adicionais.

8.2.2.2. CONSUMO DE ÁGUA

Quando houver necessidade de instalação de canteiro de obras.

Composição do custo unitário: Tarifa básica da água

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente.

8.2.2.3. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Quando houver necessidade de instalação de canteiro de obras.

Composição do custo unitário: Tarifa básica de energia elétrica

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente.

8.2.2.4. CONSUMO TELEFONIA

Pertinente ao pagamento das ligações telefônicas entre a **Contratada** e a **Supervisão** do DMAE

Composição do custo unitário: Tarifa básica de telefonia

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente.



8.2.2.5. TAXA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Refere-se à Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável técnico da empresa **Contratada**, a qual obrigatoriamente deverá ser entregue logo após a emissão da Ordem de Início da obra.

Composição do custo unitário: Taxa de Responsabilidade Técnica relativa à execução da obra.

Critério de medição: Pagamento único, mediante apresentação do documento ART com devida quitação.

8.2.2.6. TAXA DE FISCALIZAÇÃO DE OBRA NAS VIAS PÚBLICAS

Refere-se à taxa a ser paga para que o município autorize a abertura de vias públicas ou calçadas que impliquem remoção de pavimentos com escavações, incluindo método não destrutivo.

Composição do custo unitário: Taxa de Fiscalização da DCVU relativa a intervenções nas vias públicas e/ou passeios.

Critério de medição: Pagamento único, mediante comprovação do pagamento da DAM.

8.2.3. SUPERVISÃO AMBIENTAL E OPERACIONAL

As atividades de **Supervisão Ambiental** objetivam a execução do Laudo de Cobertura Vegetal, o acompanhamento das ações ambientais relacionadas diretamente às obras, em interação permanente com a empresa executora, a população da região e os órgãos ambientais.

A **Supervisão Ambiental** deverá exercer o controle e a minimização dos impactos provenientes quando da futura implantação da obra sobre os solos, os recursos hídricos e a biodiversidade.

A **Supervisão Ambiental** deverá fazer cumprir as condições e restrições decorrentes do processo de licenciamento ambiental, expressas através das licenças do empreendimento (LO, LI, e LCV).

Toda e qualquer intervenção como podas, supressões, transplantes e outros deverá ser acompanhada em campo pela **Supervisão Ambiental** sendo esse profissional devidamente qualificado e capacitado para função.



As ações e acompanhamento da **Supervisão Ambiental** deverão ser documentadas através da elaboração e apresentação de relatórios técnicos e documentos periódicos ao **Departamento** e aos órgãos ambientais.

A **Contratada** também deverá apresentar relatório mensal de suas atividades desenvolvidas em campo pelo **Supervisor Ambiental**.

A **Supervisão Ambiental** deverá elaborar e entregar à **Supervisão** um conjunto de relatórios contendo a síntese dos controles periódicos, com destaque para a solução dos problemas observados, além de uma relação das pendências existentes relativas aos aspectos ambientais e uma avaliação das condições ambientais gerais das obras em execução.

O conjunto de relatórios será composto por 03 relatórios sendo:

- **Primeiro relatório** entregue no início dos trabalhos;
- **Segundo relatório** entregue quando no avanço físico de 50% das obras;
- **Terceiro relatório** entregue no final das obras, sendo esse o relatório final de fechamento dos trabalhos Ambientais.

Os relatórios deverão abranger a avaliação das condições ambientais gerais das obras em execução e verificação das condições atuais em consonância com o Laudo de cobertura vegetal do Edital.

Todos os relatórios deverão conter:

- Introdução: Este item deve contemplar as descrições da obra referente ao parecer cobertura vegetal, da localização, da data de realização dos levantamentos de campo e dos objetivos do laudo em relação ao objeto. Também deverá ser apresentada a lista de anexos e peças gráficas que integrarão o laudo.
- Localização e vias de acesso: Deverá ser apresentada a localização e as vias de acesso através de foto de satélite descrevendo a extensão, citando a região, bairro e a forma de acesso à obra.
- Caracterização fitogeográfica: Deverá ser apresentada a caracterização fitogeográfica local conforme estudos e atlas ambiental, já publicados.
- Metodologia: Descrever a metodologia aplicada ao levantamento de cobertura vegetal. A metodologia a ser utilizada deverá contemplar aspectos qualitativos e quantitativos,



sendo utilizados métodos científicos reconhecidos com citação no relatório e referências bibliográficas, atendendo minimamente ao item 5 da **NP03**.

- Levantamento de cobertura vegetal: Dos vegetais levantados serão descritos: (espécies), dados dendrométricos referentes à circunferência na altura do peito, diâmetro na altura do peito, altura e diâmetro da projeção da copa, no sistema métrico bem como estado fitossanitário do vegetal. Deverá ser indicado se o mesmo é nativo ou exótico. Os vegetais também devem estar georeferenciados. Estes dados devem ser apresentados seguindo os modelos dos quadros 1 e 2 da **NP03**.
- Resultados: Deverá ser elaborado levantamento fotógrafo dos principais pontos em que haverá algum tipo de interferência da obra na vegetação. Deverá ser apresentado quadro com a lista de espécies arbóreas que sofrerão algum tipo de impacto com a obra, seguindo a numeração de campo. O quadro deve mostrar os vegetais em ordem sequencial, indicar número com o qual foi designado, nome científica, nome popular, diâmetro e circunferência na altura do peito, altura total, diâmetro de projeção de copa, estado fitossanitário, origem, tipo de intervenção (poda, supressão, etc), compensação segundo a Lei Complementar 757/2015 com detalhamento do número de mudas e do valor em UFM a ser compensado. Os quadros 3 e 4 da **NP03** serão os modelos a seguir. A solução dos problemas observados, além de uma relação das pendências existentes relativas aos aspectos ambientais e uma avaliação das condições ambientais gerais das obras em execução.
- Espécies ameaçadas e imunes ao corte: Deverão ser identificadas, em planta, as espécies ameaçadas e imunes ao corte bem como deverão ser apresentados seus registros fotográficos.
- Presença de ninhos e ninhadas sobre os vegetais: Deverá ser verificada e registrada a presença de ninhos ou ninhadas existentes nos vegetais localizados na área de influência do empreendimento.
- Recomendações: Cabe ao técnico habilitado executar uma análise da cobertura vegetal de tal forma que venha a facilitar a execução da obra, descrevendo e dimensionando situações de projeção de copa e raízes de vegetais que apresentem interferência no serviço. Deverá conter avaliações de necessidade e dimensionamento de poda de ramos ou raízes. Deverão ser indicados no laudo, os indivíduos ou áreas com especial interesse de preservação, a partir da análise técnica do profissional encarregado,



inclusive visando subsidiar eventual alteração de projeto. O laudo deverá detalhar as áreas atingidas pela obra, qualificando o Impacto a ser provocado nas mesmas.

- Quadro síntese: Laudo deverá incluir a apresentação do Quadro Síntese, modelo fornecido pela SMAM e apresentado no Anexo I da **NP03**.
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART: Juntamente com cada relatório, deverão ser apresentadas a(s) – ART(s) (ou documento equivalente) dos profissionais responsáveis pela elaboração do laudo e relatório.
- Peças gráficas: Em cada prancha deverá conter um recorte do Quadro 1 da **NP03** contendo as espécies representadas nessa prancha. As figuras 1 e 2, da **NP03**, representam o modo como informações obrigatórias devem estar indicadas nas pranchas, são elas: numeração, distância do eixo do vegetal ao eixo da via ou limites da construção e buffer representando diâmetro de projeção de copa em dimensões reais. Deverá ser apresentada representação gráfica da cobertura vegetal do local em escala de 1:500 para projetos de redes e em escala usual e adequada à boa visualização dos elementos constantes nos demais projetos. A representação dos vegetais em prancha, a critério da SMAM, segue o seguinte código de cores: Verde: para vegetal não atingido; Vermelho: para vegetal que sofrerá supressão; Laranja: para vegetais que sofrerá poda de galhos ou raízes; Roxo: vegetal a ser transplantado. No entanto, a escolha do tom da escala de cores utilizada na representação dos vegetais deverá ser tal que possibilite sua diferenciação inclusive em escala de cinza. Os demais elementos gráficos presentes na planta deverão seguir os padrões e conteúdos dos respectivos projetos da obra em execução, bem como constarem respeitando a **NP05**.

Para o terceiro relatório – Relatório Final, além do conteúdo acima solicitado, deverá ser apresentado nesse relatório, um resumo do fechamento das atividades ambientais que foram desenvolvidas e acompanhadas durante o período de obras, apontando qualquer impacto que tenha ocorrido durante as execuções, bem como indicando as ações tomadas quando na existência desse(s) impactos. Caso não tenha ocorrido nenhuma modificação, isso deverá ser mencionado no relatório a fim de evidenciar a real execução dos laudos.

Também deverão ser anexos, documentos, fichas e/ou outros que tenham sido emitidos como controle ou pareceres de Órgãos Ambientais.



Todos os relatórios deverão ser encadernados de forma organizada e entregues formalmente ao **Departamento** em uma cópia impressa, devidamente assinada pelo profissional, e um arquivo eletrônico.

Normas Técnicas: NP03 e NP05.

Para a Supervisão Ambiental e Operacional:

Composição do custo unitário: O profissional habilitado, visitas técnicas, transporte, materiais e todos os equipamentos necessários para o acompanhamento ambiental e emissão de laudo e relatórios.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por mês de serviço realizado pelo profissional habilitado.

Para o Relatório da Supervisão da Supervisão Ambiental e Operacional:

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para a elaboração dos relatórios.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por relatório entregue.

8.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

8.3.1. MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO TERRESTRE INCLUINDO EQUIPAMENTOS

Antes do início das obras a **Contratada** deverá organizar o pessoal, materiais, equipamentos, acessórios e ferramentas necessárias para garantir a execução contínua da obra.

A **Contratada** deverá executar a locação da obra, bem como a implantação do canteiro de obras na área conjuntamente acordada com a **Supervisão** e os demais serviços necessários.

No decorrer da obra, ficará por conta e a cargo da **Contratada** o fornecimento do mobiliário necessário à **Supervisão** como, móveis e utensílios das dependências, relacionados quando da especificação da obra.

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamento, deverão ser executados pela **Contratada**, obedecendo todas as normas de



segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes dos mesmos.

Todo o mobiliário necessário está previsto no item canteiro de obra.

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente limpo, removendo-se entulhos, detritos e quaisquer instalações provenientes da obra e quando necessário proceder na lavagem do local.

Composição do custo unitário: Transporte incluindo veículo, equipamentos motorista e combustível, caçamba de entulho e mão de obra para mobilização/desmobilização.

Critério de medição: Será pago apenas 01 (um) conjunto de mobilização e desmobilização, divididos em 50% mobilização e 50% desmobilização. Os demais serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamento, que surgirem ao longo da obra deverão ser executados pela **Contratada**, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes dos mesmos.

8.3.2. LIMPEZA DO TERRENO PARA CANTEIRO DE OBRAS

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução para os serviços de capina, roçado, destocamento, remoção de todo entulho e das obstruções existentes, naturais ou artificiais, não incluindo, entretanto, a demolição de construções, que será objeto de contratação em separado.

Os serviços deverão ser executados dentro da melhor técnica, evitando-se danos a terceiros.

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais.

É obrigatório um perfeito conhecimento do local e dos serviços por parte do executante, de modo que sejam identificadas, sinalizadas e/ou protegidas as redes subterrâneas de serviços porventura existentes, tais como: pluvial, água, luz, esgoto, telefone, etc.

Não deverão ser executadas escavações desnecessárias, trabalhando sempre superficialmente; de qualquer modo, os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, árvores, destocamento, etc.



Todo o material removido será destinado a locais de bota-fora relacionados neste edital.

Composição do custo unitário: Execução, ferramentas e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste serviço serão medidos p/ m² executados, antes da instalação do canteiro de obra.

8.3.3. PLACAS DE OBRAS

8.3.3.1. GENERALIDADES

A **Contratada** providenciará a execução de painéis, (conforme croquis descritos em subitem a seguir), onde serão colocadas as placas da Prefeitura Municipal de Porto Alegre/Contratada.

O número de painéis e placas será determinado pela **Supervisão**, conforme a necessidade e o local da obra em questão. Os painéis de placas serão instalados em locais a serem determinados pela **Supervisão**. No canteiro de obras, só poderão ser colocadas outras placas eventuais subcontratados e de firmas fornecedoras, após prévio consentimento do **Departamento**.

As correções gráficas e ortográficas das legendas, implantação, conservação, retiradas das placas e demais cuidados necessários à sua preservação serão de responsabilidade da **Contratada**, de acordo com a orientação da **Supervisão**.

As placas deverão estar instaladas até 05 (cinco) dias após ser dada a ordem de início da respectiva obra.

As letras das placas da **Prefeitura**, no espaço para descrição da obra, deverão ser na cor branca.

8.3.3.2. PLACA DA PREFEITURA

Será confeccionada placa conforme padrão da **Prefeitura** de Porto Alegre, nas dimensões de 3,00m x 2,00m, em folhas de zinco 24 e estruturas em quadro de madeira de lei, conforme arquivo de especificações a ser fornecido pela Unidade de Comunicação do **DMAE**, após a Ordem de Início.

Composição do custo unitário: Confeção, fornecimento, transporte e instalação.

Critério de medição: Os custos deste item serão pagos por m².



8.3.3.3. PLACA DO AGENTE FINANCEIRO – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Será confeccionada placa padrão da Caixa Econômica Federal, modelo FGTS, nas dimensões de 4,00 m x 2,00 m, em folhas de zinco 24 e estruturas em quadro de madeira de lei, conforme descrito e especificado no “Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras” da CAIXA a ser fornecido pela **Supervisão**, após a Ordem de Início.

Composição do custo unitário: Confeccção, fornecimento, transporte e instalação.

Critério de medição: Os custos deste item serão pagos por m².

8.3.3.4. PLACA DA CONTRATADA

Será confeccionada placa na dimensão de 1,00m x 2,00m no padrão da empresa, constando no mínimo a razão social da empresa, nome do responsável técnico, registro de classe e nº da anotação de responsabilidade técnica.

Composição do custo unitário: Confeccção, fornecimento, transporte e instalação.

Critério de medição: Os custos deste item serão pagos por m².

8.3.4. LOCAÇÃO DA OBRA

A **Contratada** deverá disponibilizar uma Equipe de topografia, em tempo integral, com respectivos materiais e equipamentos topográficos inclusos, tais como teodolitos, níveis, estação total, GPS e outros, para a realização dos serviços de locação da obra durante as execuções.

A **Contratada** deverá seguir as referências de projetos, conferindo as medidas, os eixos, divisas de terreno, alinhamento da rua, cotas e níveis, verificando sempre suas distâncias.

A locação das redes e obras deverão seguir concomitantemente e diariamente com os serviços para evitar futuros erros de concordância e/ou nivelamento.

8.3.4.1. EQUIPE DE TOPOGRAFIA – REDES DE ÁGUA

A Equipe de Topografia deverá realizar as atividades de locação da obra, conferência das profundidades e medidas durante as execuções.

Para essa locação, deverá realizar a locação das adutoras, das redes e tubulações, caixas de abrigo e inspeção e demais obras civis, com o emprego da Equipe de



Topografia. A locação deverá obedecer aos detalhes constantes nos respectivos projetos, quanto à posição planialtimétrica e outras referências.

As profundidades de assentamento das redes nas obras do **Departamento** deverão ser conferidas e validadas através de boletins próprios emitidos pela **Contratada**. As profundidades deverão estar de acordo com as normas do **Departamento**. Profundidades diferentes das normalizadas deverão ser autorizadas pela **Supervisão**.

A responsabilidade por essa locação será inteiramente da **Contratada**, mas sempre com a participação da **Supervisão**.

A locação deverá seguir os pontos de referência, RN's (referências de nível), distâncias e cotas dos projetos. As marcas e RN's deverão ser indicadas e conservadas.

Quando for constatado erro de nivelamento, a **Contratada** deverá providenciar a correção, devendo os serviços adicionais e/ou os danos aos materiais fornecidos pelo **DMAE** correrem por conta da **Contratada**.

As consequências decorrentes de erro da locação serão de exclusiva responsabilidade da **Contratada**. Deverão ser apresentados todos os dados necessários e exigidos na folha de cadastro.

Norma Técnica do DMAE: NS007

Composição do custo unitário: Execução, equipe de topografia e respectivos equipamentos necessários para os serviços.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear (m) de locação.

8.3.5. SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO

8.3.5.1. SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO – DIURNA E/OU NOTURNA

No caso de sinalização terrestre:

A sinalização de obras consiste num conjunto de placas e dispositivos com características visuais próprias, cuja função principal é garantir segurança dos usuários e trabalhadores e a fluidez do tráfego nas áreas afetadas por intervenções temporárias tais como:

- Realização de obras,



- Serviços de pavimentação, sinalização, topografia, remoção de interferências e situações de emergência como rompimento de dutos, de pavimentos, etc.

Esta sinalização tem por finalidade:

- Advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção;
- Fornecer informações precisas, claras e padronizadas;
- Regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos;
- Assegurar a continuidade dos caminhos e os acessos às edificações lindeiras;
- Orientar sobre novos caminhos;
- Proteger a obra, os trabalhadores e os usuários da via em geral;
- Diminuir o desconforto causado, aos moradores e à população em geral, da área afetada pela intervenção.

Toda obra na via pública pode apresentar-se como um evento inesperado para o motorista, constituindo, pois, um risco em potencial aos usuários da via. Por esta razão, visando garantir a segurança nessas situações, estabelecemos a obrigatoriedade de implantação da sinalização sobre a via.

A falta ou não observância destas exigências acarretará na responsabilização da **Contratada**, pelos danos causados por omissão ou erro na execução.

A sinalização deverá ser colocada em posição e condição legível durante o dia e a noite, em distância compatível com a segurança do trânsito, conforme normas e especificações do **CONTRAN**.

Deve ser imediatamente sinalizado qualquer obstáculo à livre segurança de veículos e pedestres, tanto na via como na calçada, caso este não possa ser retirado.

Toda via pavimentada, após sua construção ou realização de obras de manutenção, só poderá ser aberta à circulação quando estiver devidamente sinalizada vertical e horizontalmente.

Toda obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, somente poderá ser iniciada com prévia autorização do órgão ou entidade executivo de trânsito com circunscrição sobre a via, cabendo ao responsável pela execução ou manutenção da obra a obrigação de sinalizar.



É, portanto, obrigatória à sinalização em todas as obras executadas na via pública conforme dispositivos legais vigentes, dependendo o seu início de prévia autorização do órgão de trânsito.

A sinalização é composta dos seguintes elementos, de acordo com sua respectiva função:

Cavalete De Madeira:

O uso do cavalete deve se restringir às obras de curta duração. É utilizado para transferir o fluxo de veículos para as faixas remanescentes da pista ou desvios e também delimitar a área dos serviços nas situações em que é permitido o tráfego ao longo do trecho em obras.

Em situações de emergência e em obras de curta duração, pode também ser utilizado para bloquear frontalmente o tráfego. Nas cores laranja e branca, suas tarjas são dispostas em ângulo de 45 graus em relação ao eixo vertical. O espaçamento entre cavaletes deve ser no máximo de 2,40 metros. Em fechamentos laterais, quando a obra durar mais de um dia ou se realizar à noite, deve ser acompanhado de dispositivos luminosos.

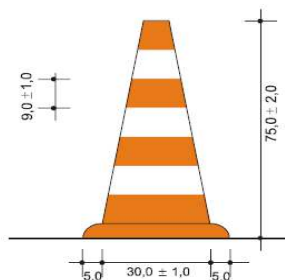
Cone:

Utilizado para canalizar o fluxo em situações de emergência, em serviços de curta duração e em serviços móveis, bem como dividir fluxos opostos em desvios.

Quando utilizado paralelamente ao fluxo, o espaçamento entre cones pode variar de 2 a 3 metros; quando utilizado perpendicularmente ao fluxo, o espaçamento deve ser de 1 ou 2 metros.

Deve ser oco para possibilitar a sobreposição que facilita o transporte e o armazenamento; possuir um orifício na parte superior para possibilitar a fixação de sinalização e ter base quadrada para ganhar estabilidade.

Em caso de ações operacionais repetitivas, pode-se marcar no solo com tinta comum, o local exato de cada cone, uma vez que, sendo leve, muda de posição com facilidade. Suas dimensões são: altura de 0,75m, base quadrada com lado de 0,40m. Deve ser de material leve e flexível, como borracha ou de plástico, e possuir tarjas horizontais de 10 cm nas cores laranja e branca alternadas de material retrorrefletivo.



Fita Zebrada:

É elemento de material plástico descartável. É utilizada em sinalizações de valas, feitas com cones ou cavaletes, em intervenções rápidas e sob condições de baixo risco, para reforçar a ação dos outros dispositivos e aumentar a segurança dos usuários.

Possui faixa inclinada com 5 cm de largura nas cores branca e laranja refletiva alternadas.

Sinais Luminosos:

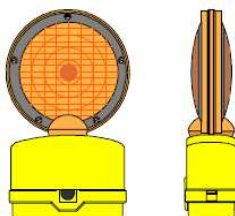
São elementos utilizados em todas as obras ou serviços executados à noite e para garantir a visibilidade da sinalização de obras em via iluminadas ou não. Além da função supra de alertar sobre a ocupação do leito viário, também é utilizada para realçar as alterações provisórias, de modo a diminuir o potencial de acidentes que tais situações geram. Estes dispositivos podem conter luz intermitente ou contínua e serem fixos ou portáteis. Os elementos aqui relacionados são os mais utilizados, porém outros com diferentes tecnologias podem se tornar eficientes substitutos, se apresentarem o mesmo efeito.

Sinais Luminosos Intermitentes:

É utilizada para chamar a atenção em locais de alta periculosidade.

As lâmpadas devem emitir luz amarela e piscar com frequência recomendável de 50 a 60 vezes por minuto, acendendo-se e apagando-se a intervalos iguais de tempo. Devem funcionar ininterruptamente à noite ou em locais de baixa luminosidade natural. Posiciona-se geralmente, de frente para o fluxo de tráfego na área de canalização, junto aos primeiros dispositivos, sendo esta a sua melhor situação de uso.

Este elemento não deve delinear trajetórias, mas pode ser implantado lateralmente ao tráfego. Pode vir acompanhada de sinais de advertência. A figura apresenta um exemplo deste dispositivo.



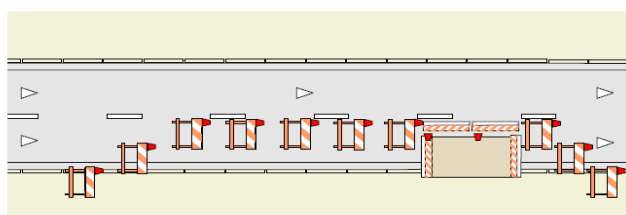
Sinais Luminosos Fixos:

São dispositivos luminosos que complementam a sinalização no canteiro de obras. São constituídos de lâmpadas elétricas, alimentadas por corrente elétrica ou geradores e protegidas por cúpulas translúcidas na cor vermelha, laranja ou amarela, instalados sobre tapumes, barreiras, cones ou cavaletes.

Devem ser dispostas em intervalos de 4 a 8 metros, formando uma sequência que delimite a trajetória a ser seguida pelos veículos.

Nos dispositivos posicionados perpendicularmente ao fluxo de veículos, devem ser instaladas na extremidade lindeira ao fluxo.

Nos dispositivos posicionados paralelos ao fluxo, devem ser instalados na sua extremidade anterior, tomando-se a aproximação dos veículos como referência. Seu uso é obrigatório em vias com deficiência ou desprovidas de iluminação pública, em vias de trânsito rápido e sempre que detectada a necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização de obras por trazer riscos à segurança viária.



▷ = Circulação
▭ = Tapume
▭ = Cavalete com cúpula luminosa
sem escala

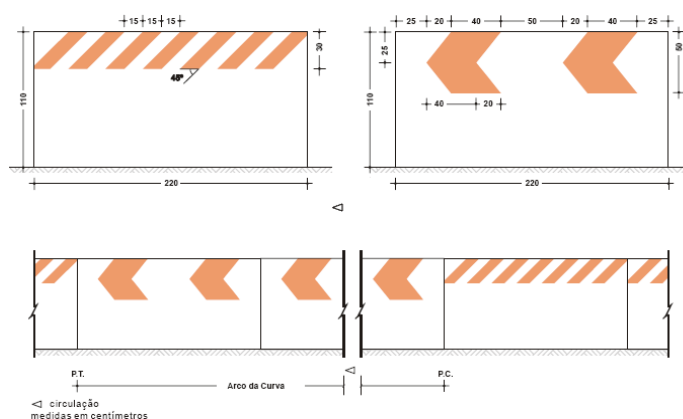
Tapumes:

A eficiência e a segurança no tráfego de veículos dependem, além da correta utilização dos sinais verticais e horizontais, de elementos físicos que bloqueiem e direcionem o fluxo de tráfego.

Constituem-se de placas de madeira pintadas na cor branca e com tarja laranja e branca nos trechos retos ou com seta nos trechos em curva.

São utilizados para proteger a área de serviços, principalmente nas obras de grande porte e de média ou de longa duração.

Devem possuir altura mínima de 1,10 m a partir do solo.



Passarelas P/ Desvio Com Guarda corpo Em Madeira:

Quando as intervenções na via interferem na passagem livre dos pedestres, deve-se providenciar sinalização específica para protegê-los e orientá-los. Nesses casos, deve-se atender às seguintes determinações:

- As passagens provisórias devem ter separação física entre pedestres e veículos, bem como entre pedestres e obras e esta separação é feita por tapumes ou outros dispositivos de sinalização auxiliar;
- A circulação de pedestres deve ser mantida limpa e livre de obstáculos (buracos, entulhos, etc.), caso não seja possível, os obstáculos devem ser guarnecidos com dispositivos adequados e estar sinalizados;
- As passagens devem ter no mínimo 0,90 metros de largura, garantindo o trânsito de carrinhos de bebê e cadeiras de roda, mas devem ser mais largas em obstruções de comprimento superior a 30 metros ou em áreas de grande volume de pedestres;
- Os sinais e os equipamentos de controle de tráfego não podem constituir obstáculos aos pedestres;
- Os equipamentos refletivos são de pouca valia para os pedestres, porém luzes de advertência devem ser usadas para delinear o caminho dos pedestres e sinalizar obstáculos de forma apropriada;

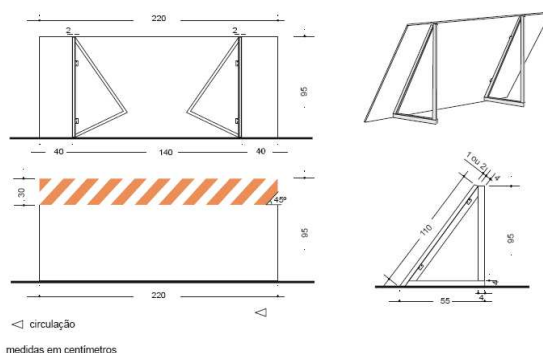
- A iluminação temporária artificial à noite deve ser garantida, particularmente se as passagens adjacentes também forem iluminadas;
- Quando não for possível providenciar passagem adequada, os pedestres devem ser orientados a utilizar outro caminho (calçada oposta, contorno da obra, outra quadra) por sinalização e equipamentos apropriados.

Placa Indicativa de Proximidade da Obra e/ou de Desvio de Trânsito:

Os tapumes são sustentados por suportes próprios de madeira de acordo com a figura em anexo. Suas placas são dispostas verticalmente e devem ser justapostas quando houver a necessidade de vedar a passagem de terra ou detritos.

Em serviços móveis ou de curta duração, podem ser utilizados tapumes de suporte basculante. Entretanto, não se recomenda este tipo de suporte em fechamentos frontais ou em vias de trânsito rápido, uma vez que nessas situações a velocidade dos veículos e/ou a força dos ventos comprometem sua estabilidade.

Podem portar marcadores de alinhamento em sua parte superior.

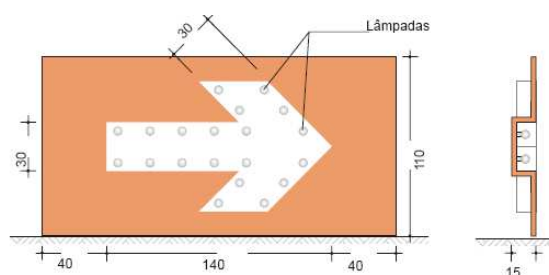


Placas Indicativas De Sinalização Noturna:

É utilizado em situações onde há mudança brusca do alinhamento da via, em geral nos bloqueios ou estreitamento de pista, que durante a noite não apresentem condições satisfatórias de visibilidade. Este dispositivo está associado a situação de risco potencial de acidentes, devido a mudança na trajetória, envolvendo velocidade e condições insatisfatórias de segurança, como ocorre nas vias onde se desenvolvem velocidades elevadas.

Dimensionamento do painel com setas luminosas

Via	Tamanho do painel (m)	Nº de lâmpadas
Trânsito rápido	1,10 x 2,20	20
Arterial e coletora	0,70 x 1,50	16



Norma Técnica do DMAE: NS002

Composição do custo unitário: Fornecimento e instalação de todo tipo de sinalização necessária.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente por metro linear de sinalização completa de acordo com a especificação ou por unidade instalada, conforme o caso.

8.3.6. CANTEIRO DE OBRAS

8.3.6.1. GENERALIDADES

Todas as unidades componentes do canteiro de obras deverão atender a **NR18** e às especificações contidas na Norma Técnica de Serviço **NS001** - “*Canteiro de Obras*”.

Antes da execução do canteiro, a **Contratada** deverá submeter à **Supervisão** do **Departamento**, o “layout” do mesmo para aprovação ou reestudo, caso a **Supervisão** julgue necessário.

Todos os componentes do canteiro de obras deverão ser executados de forma a apresentarem um conjunto uniforme, ou seja, deverão ser construídos com o mesmo tipo de material e pintados na cor branca, podendo ser de madeira.

A **Contratada** deverá executar os serviços de desmatamento, limpeza, terraplanagem, ou outro qualquer necessário para a execução do escritório e galpões dentro da área reservada para o canteiro de obras. O mesmo deverá ser projetado e executado levando-se em consideração as proporções e características da obra. Devem ser previstos locais próprios para almoxarifado, telheiros e depósitos para materiais, ferramentas e equipamentos, necessários ao desenvolvimento normal dos serviços, bem como instalações sanitárias compatíveis com o número de operários.

O canteiro de obras deverá ser mantido e administrado de acordo com a regulamentação e legislação em vigor, cumprindo-se sempre as determinações das



autoridades sanitárias e trabalhistas. Deverão ser mantidas até o final da obra uma adequada manutenção, conservação, limpeza e eventual renovação da pintura de todas as instalações, como tapumes, barracos, escritórios, etc.

Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas desde que atendam as dimensões e condições mínimas estabelecidas de forma geral e possuam as seguintes características:

- Superestrutura em perfis de aço galvanizado de 2 mm de espessura;
- Escoramento das paredes e teto com perfis de aço galvanizado de 1,2 mm;
- Fechamento externo com chapa galvanizada de 0,65 mm fixadas com rebite de alumínio maciço, acabamento com esmalte Extra Semi-Brilho cor Ivory Tusk 37A-2P, sistema Multicolor, marca Renner ou equivalente;
- Isolamento termo acústico com 38 mm de poliestileno expandido;
- Acabamento interno em chapas de madeira compensada com uma demão de tinta Opaca Base 400 e duas demãos de tinta esmalte Extra Semi-Brilho cor Ivory Tusk 37A-2P, sistema Multicolor, marca Renner ou equivalente;
- Piso em chapa compensado naval de 18 mm revestido com piso vinílico flexível em mantas, composto de resinas de PVC, plastificantes, pigmentos e cargas minerais, espessura 2 mm, cor 610-Oyster, Ref. Pavifloor Prisma, marca Paviflex ou equivalente;
- Janelas de alumínio tipo maxim-ar;

No caso de escritórios:

- Ar condicionado de 10.000BTU em nicho no corpo do container;
- Instalação elétrica/telefone e lógica;

A ligação de energia elétrica é de responsabilidade única da **Contratada**, cabendo ao **Departamento** o fornecimento de uma ligação de água quando houver possibilidade técnica, sendo que o consumo será medido e cobrado da **Contratada**.

Pelas características, porte e duração da obra, sugere-se a utilização da área do **DMAE** na ETE Belém Novo como área para canteiro de obras. Caso a **Contratada** queira estabelecer outro local para a instalação do seu canteiro, essa poderá fazê-lo desde que a área seja próxima do local da obra, seja aprovada pela **Supervisão**, e seus custos de total responsabilidade da **Contratada**.



8.3.6.2. ESCRITÓRIO

Pelas características, porte e duração da obra, sugere-se a utilização de contêiner para escritórios.

Ele deverá ter como mobiliário mínimo uma mesa, duas cadeiras e local para guardar documentos. Também deverá atender as exigências da **NR18** para este tipo de equipamento e finalidade.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por mês de utilização.

8.3.6.3. SANITÁRIO

Pelas características, porte e duração da obra, sugere-se a utilização de contêiner.

Ele deverá ser composto de no mínimo 04 (quatro) bacias, 08 (oito) chuveiros, 01 (um) lavatório e 01 (um) mictório. Também deverá atender as exigências da **NR18**, dimensionado conforme o número de trabalhadores.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por mês de utilização.

8.3.6.4. VESTIÁRIO

Pelas características, porte e duração da obra, sugere-se a utilização de contêiner.

Ele deverá ser dotado de armários/vestiários para uso dos trabalhadores. Também deverá atender as exigências da **NR18**, dimensionado conforme o número de trabalhadores.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por mês de utilização.

8.3.6.5. GALPÃO / DEPÓSITO

Pelas características, porte e duração da obra, sugere-se a utilização de contêiner.

Deverá atender as exigências da **NR18** para este tipo de equipamento e finalidade.



Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por mês de utilização.

8.3.6.6. REFEITÓRIO

O refeitório terá uma área mínima de 20 m². As paredes deste refeitório deverão ser executadas, minimamente em compensado resinado, com piso de concreto ou outro material lavável, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira). Ele deverá ter mobiliário adequado para a realização das refeições.

Deverá atender as exigências da **NR18** para este tipo de equipamento e finalidade.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m² construído.

8.3.6.7. GUARITA

A guarita terá uma área mínima de 5,00 m². As paredes desta guarita deverão ser executadas, minimamente em compensado resinado, com piso de concreto ou outro material lavável, possuir forro de madeira ou PVC, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira, e/ou metálica, e/ou alumínio). As paredes deverão ser pintadas com tinta de boa qualidade. Deverá possuir instalações elétricas de boa qualidade executadas conforme normas.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m² construído.

8.3.6.8. ENTRADA PROVISÓRIA DE ÁGUA

Ligação provisória de água de 1/4" para abastecer o canteiro de obras, incluindo fornecimento dos materiais necessários, remoção da pavimentação, escavação, assentamento do ramal, remoção do material escavado, reaterro e reposição do pavimento.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário e execução.



Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por unidade instalada.

8.3.6.9. ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

Ligação provisória de energia para abastecer o canteiro de obras, incluindo fornecimento e instalação de poste de concreto, fios, disjuntor tripolar e acessórios.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por unidade instalada.

8.3.6.10. TANQUE SÉPTICO

Fornecimento e instalação do tanque séptico com capacidade para 10 pessoas.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por unidade instalada

8.3.6.11. SANITÁRIO PORTÁTIL - BANHEIRO QUÍMICO - 01 MÓDULO

Locação de sanitário portátil, com caixa de dejetos com capacidade aproximada de 220L, com porta objeto, porta papel higiênico, mictório, assento sanitário com tampa, **pia para lavar as mãos**. Piso fabricado em madeira emborrachada e/ou revestido em fibra de vidro, do tipo antiderrapante. Paredes laterais e fundo com ventilação. Fechadura da porta do tipo rolete com identificação de livre/ocupado. Deverão atender a norma **NR18**.

O banheiro deverá ter as dimensões mínimas de 1,22 m x 1,16 m x 2,30 m. Porta com sistema de mola para fechamento automático quando não está em uso. Deve-se usar produto químico biodegradável certificado por órgão competente.

Composição do custo unitário: Fornecimento e instalação de sanitário portátil conforme descrição acima e limpezas periódicas.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente por unidade instalada.



8.4. MANEJO AMBIENTAL

O Laudo de Cobertura Vegetal do projeto apontou que não haverá impacto sobre a vegetação da área de abrangência. Haverá apenas pequenas podas, supressão da camada vegetal e pequenas manchas vegetais.

Toda intervenção em vegetação deverá estar previamente autorizada pelo órgão ambiental competente. Deverá ser verificado o respectivo plano de compensação vegetal correspondente aos vegetais a serem removidos.

Deverá ser realizado isolamento da área ao redor do vegetal a ser removido e avaliação da existência de redes aéreas de telefonia, TV a cabo e energia elétrica. Caso seja necessário a interrupção destes serviços caberá a Contratada o planejamento e comunicação aos usuários destes serviços.

8.4.1. PODAS

Caso seja necessário, a **Contratada** deverá realizar podas de pequeno, médio ou grande porte, que possam interferir nos serviços a serem executados. A execução de podas deverá seguir os critérios estabelecidos nestas especificações e conforme o decreto e Resolução COMAM e demais Órgãos Ambientais.

Na poda para a execução de obras civis serão eliminados basicamente os galhos que interferem na atividade dos trabalhadores e máquinas. Na execução desta poda deve ser dada especial atenção à morfologia da base do galho. Para intervenção em galhos ou ramos com diâmetros inferiores a 5 cm, utilizar tesouras de poda ou serras manuais. Para cortar galhos de dimensões acima de 5 cm o procedimento é realizado em 3 etapas (cortes):

- Realizar o primeiro corte na parte inferior do galho, a uma distância do tronco equivalente ao diâmetro do galho, ou no mínimo 30 cm. Este corte não precisa ser profundo, 1/3 do diâmetro do galho é suficiente. O próprio peso do galho dificultará a ação da serra.
- O segundo corte é feito na parte superior do galho, mais distante do tronco, uns 2 a 3 cm além do corte inferior, até a ruptura do galho.
- O terceiro corte visa eliminar o toco remanescente e deverá ser feito de baixo para cima, assegurando-se de que o colar e a crista de casca sejam totalmente reservados.



A poda de raízes deve ser uma prática aplicada com muito critério. A capacidade de regeneração das raízes é bem mais limitada que a regeneração da copa. Quanto maior a dimensão da raiz cortada, mais difícil e demorada sua regeneração, maiores também os riscos para a estabilidade da árvore. As raízes finas se regeneram abundantemente e constantemente. A reposição de raízes grossas e fortes é obtida apenas em longo prazo.

Deve-se, portanto, evitar o corte de raízes grossas e fortes, principalmente próximo ao tronco (raízes basais). Quanto apenas uma raiz de um conjunto maior for cortada, os riscos serão menores. Deve se evitar a todo custo, o corte de raízes em planos totais (valetas sob a copa das árvores). Às vezes estes cortes podem estar associados a impedimentos em outros lados do prato de raízes, levando a uma total desestabilização da árvore.

Quando o corte de uma raiz for inevitável, recomenda-se a seguinte técnica:

- Expor a raiz totalmente em uma distância de 50 cm, manualmente;
- Cortar a raiz com ferramenta afiada (serra) na extremidade mais próxima da árvore, sem movimentar a raiz. Fazer um corte liso;
- Eliminar a parte restante, agora sem função;
- Proteger a parte viva contra o dessecamento, tanto a raiz quanto a terra;
- Proteger a raiz contra choques ou pressões.

Deverá ser realizado acompanhamento da execução por **Profissional habilitado** da **Contratada** que emitirá parecer quanto às condições finais dos vegetais submetidos à poda. Este parecer deverá ser registrado no diário de obras.

Normas Técnicas do DMAE: NS004

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamentos e mão de obra necessário a execução, incluso o transporte e destino.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por unidade de vegetal submetido à poda.

8.4.2. LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M) COM TRATOR DE ESTEIRAS



Os serviços compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à implantação do empreendimento. Das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e eventuais matacões soltos e de pequeno porte.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade. Serão derrubadas todas as árvores que se acharem compreendidas na área do empreendimento, conforme os documentos LCV e LI, podendo ser reduzido a critério da **Supervisão**. Deverão ser preservados os elementos de interesse paisagístico, bem como árvores e vegetação que, estando fora da área atingida pela construção, ajudem a evitar a erosão. O destocamento compreende as operações de escavação e remoção total dos tocos, na profundidade indicada pela **Supervisão**. A limpeza compreende as operações de escavação e remoção da camada orgânica, na espessura de 0,20 cm.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas áreas devidas não tenham sido totalmente concluídas. Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza serão parte removidos de forma mecânica com equipamentos apropriados.

Deverá ser realizado acompanhamento da execução por **Profissional habilitado** da **Contratada** que emitirá parecer quanto às condições finais dos vegetais submetidos à poda. Este parecer deverá ser registrado no diário de obras.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço e execução. Incluso a carga do material.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m² executado.

8.4.3. REMOÇÃO DE RAÍZES, TOCOS, GALHOS ATÉ 10 KM. DESCARGA P/ TRANSBORDO DO DMLU

Todo o material oriundo da remoção de raízes, tocos, galhos, arbustos, árvores, deverão ser carregados e transportados para local licenciado para seu descarte correto. Para esse contrato determinou-se como local de descarte o Transbordo do DMLU. Os serviços compreendem a carga, o transporte e descarga de todo o material com equipamentos apropriados.



Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por metro cúbico de material efetivamente removido.

8.4.4. PODAS TRANSPORTE MATERIAL ESCAVADO – KM EXCEDENTE (M3XKM)

Todo o material orgânico, resultante da remoção de raízes, tocos e galhos que tiverem como destino o transbordo do DMLU, e cuja distância exceder a 10 km, terá remuneração complementar do volume removido por km excedente.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m³/km efetivamente realizado.

8.5. SONDAGEM

Antes de se iniciar a execução da adutora entre as Estacas 19+18,605m e 58+0,890m, e entre as Estacas 108+0,000m e 136+2,671m, está prevista a realização de sondagens a trado a cada 100m, em profundidade compatível com o perfil do projeto.

A **Supervisão** poderá, a seu critério, escolher os locais específicos para a execução dos furos.

O relatório deste serviço deve conter:

- O título do projeto;
- A data de execução (início e término);
- A locação dos pontos através de coordenadas e amarrações;
- A cota do terreno no local do furo;
- A classificação das camadas do subsolo e o nível do lençol freático;
- A assinatura do responsável e a respectiva ART.

Os relatórios das sondagens deverão ser submetidos ao projetista para a validação dos comprimentos de travamentos projetados. **Somente após esta validação o trecho poderá ser executado.**



Composição do custo unitário: Execução completa com os equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear executado.

8.6. IMPLANTAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DE ÁGUA

8.6.1. REMANEJO DE INTERFERÊNCIAS E RECONSTRUÇÃO DE REDES

A **Contratada** deverá remanejar as redes de esgotos cloacais, rede pluvial, redes de água que interferirem no trajeto da tubulação de água projetada.

O reassentamento das redes deve obedecer às normas específicas.

Os tubos danificados devem ser substituídos por similares de mesma qualidade.

O uso de materiais diversos deve ser submetido à prévia análise e autorização da **Supervisão**.

Os locais de execução dos serviços devem ser amplamente sinalizados.

A **Contratada** deve ser responsabilizada por eventuais acidentes provocados por má sinalização, durante ou após a execução dos serviços.

No preço a ser cotado para o reassentamento da tubulação deverão estar incluídos os serviços de escavação, remoção, reaterro, fornecimento de tubulação e remoção e recomposição de pavimentação, se necessário.

A rede pluvial/cloacal danificada pela **Contratada**, decorrente de imperícia, deverá ser refeita imediatamente pela mesma, sem ônus para o **Departamento**.

Normas Técnicas do DMAE: NS026, NS045, NS013, NS014 e NS034.

Composição do custo unitário: Escavação, remoção, reconstrução, assentamento, reaterro e fornecimento de todo o material necessário inclusive os tubos.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear executado.

8.6.2. ESCAVAÇÃO

8.6.2.1. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO ESCAVADO

O material escavado será enquadrado pela **Supervisão** na seguinte classificação:

a) 1ª Categoria: Lodo.

b) 2ª Categoria: Terra (areia, argila, saibro, tabatinga, etc.).



c) 3ª Categoria: Moledo ou rocha decomposta.

d) 4ª Categoria: Rocha viva ou bloco de rocha.

O material classificado como 1ª Categoria, ou seja, lodo, será aquele em cujo o terreno o lençol freático esteja muito próximo a superfície, e em cuja escavação sejam necessários cuidados especiais para sua remoção, e constante esgotamento da água.

Em 2ª Categoria, estão os solos constituídos de material argiloso, siltoso, arenoso, saibro, ou ainda, mistura destes, removíveis a pá e picareta, e que apresentam bom rendimento quando escavados mecanicamente.

Em 3ª Categoria, estão os solos constituídos de rocha alterada, mas que ainda possam ser removidas mecanicamente.

Em 4ª Categoria, estão blocos de rocha ou rocha viva, em cuja remoção tenham que ser utilizadas rompedores, martelotes ou dardas.

As escavações em rochas, rochas decompostas ou pedras soltas deverão ser feitas até abaixo do nível inferior da tubulação, para que seja possível a execução de um leito de areia de, no mínimo, 15 cm sob os tubos.

8.6.2.2. ESCAVAÇÃO MANUAL EM TERRA

Compreende as escavações em solos de 2ª categoria (terra) em becos e vielas que não possibilitam acesso aos equipamentos mecânicos.

A escavação manual também deverá ser executada em caso de presença de redes interferindo na escavação quando detectado no local ou previamente indicado nos desenhos do perfil da adutora.

De uma forma geral, as escavações em passeios deverão ser manuais.

Norma Técnica do DMAE: NS009

Composição do custo unitário: Execução e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³, conforme estabelecido no item do orçamento.

8.6.2.3. ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA

Compreende as escavações em solos de 1ª, 2ª e 3ª categorias em vias que permitam o acesso de equipamentos mecânicos.



A **Contratada** deverá executar as escavações utilizando ao máximo os processos mecânicos ficando os métodos manuais reservados para quando, a juízo exclusivo da **Supervisão**, os processos mecânicos se tornarem inadequados. No caso de escavação mecânica, esta deve se aproximar do greide da geratriz inferior da canalização ficando o acerto de taludes e o nivelamento do fundo da vala por conta da escavação manual.

Norma Técnica do DMAE: NS009

Composição do custo unitário: Execução e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³, conforme estabelecido nos itens do orçamento.

8.6.2.4. ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM SOLOS MOLES

Compreende as escavações em solos de 1^a categoria.

Para os terrenos lodosos, ou com o nível do lençol freático próximo à superfície, a abertura da vala deverá ser feita em lances pequenos, compatíveis com a natureza do solo a fim de facilitar o trabalho de escoramento e esgotamento da água.

No valor deste serviço deverá estar incluído o custo do esgotamento da vala.

Escavações mecânicas são realizadas com utilização de equipamentos mecânicos adequados.

Em função das dimensões das escavações a serem executadas, e do tipo de serviço, serão usadas retroescavadeiras sobre pneus, escavadeiras sobre esteiras ou tratores de lâmina. Estes devem ser operados por pessoal capacitado.

Estes meios deverão ser compatíveis com a necessidade de produção para o cumprimento de prazos, com o espaço disponível para a operação do equipamento e com as profundidades que deverão ser atingidas.

Neste procedimento de escavação deverão ser respeitados os alinhamentos, as dimensões, forma e cotas, constantes no projeto.

Norma Técnica do DMAE: NS009

Composição do custo unitário: Execução e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³, conforme estabelecido no item do orçamento.



8.6.3. REMOÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO

Nas frentes de serviços, deverão permanecer somente a quantidade de material que estiver sendo manipulada.

O material resultante da escavação que não puder ser reaproveitado deverá ser imediatamente removido para o local do “Bota-Fora”. A remuneração do serviço de remoção de material escavado será composta por 03 itens: Uma composição padrão de carga, transporte e descarga de até 10 Km. Acrescido da taxa de deposição do material no local de destino, e da composição de quilometragem excedente, caso a distância até o destino seja superior a 10 Km. Para esta obra foi considerado o local licenciado mais próximo e com o melhor “custo x benefício”, conforme memória de cálculo do bota-fora, ou seja, na empresa Braserv Ltda – Engenharia e Serviços Técnicos, sito Av. Ricardo Leônidas Ribas nº 275, Distrito Industrial da Restinga – Porto Alegre/RS, a 10,8 km de distância.

Norma Técnica do DMAE: NS009

Composição do custo unitário: Execução e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste serviço serão medidos conforme itens do orçamento. No caso da taxa de deposição o valor será pago mediante comprovação e apresentação da(s) Nota(s) Fiscal(ais) e respectivo controle dos manifestos de transporte que ingressarem no bota-fora. Não deverão ser acrescidos índices de empolamento, pois os custos referentes a este acréscimo, já estão computados na própria composição.

8.6.4. ESCORAMENTO

O tipo de escoramento a utilizar será definido de acordo com a categoria do material a ser escavado e de acordo com a profundidade da vala a escavar, conforme TABELA 1, apresentada a seguir.

A medição e pagamento serão por metro quadrado de parede de vala efetivamente escorada.

Tabela 1 - ESCORAMENTO DE VALAS

CATEGORIA DOS MATERIAIS				TIPO DE ESCORAMENTO
1º TIPO	2º TIPO	3º TIPO	4º TIPO	
-	$H \leq 1,50$	$H \leq 1,50$	QUALQUER H	SE
$H \leq 1,25$	$1,50 < H \leq 2,00$	$1,50 < H \leq 2,50$	-	EM



CATEGORIA DOS MATERIAIS				TIPO DE ESCORAMENTO
$H \leq 1,50$	$2,00 < H \leq 3,00$	$2,50 < H \leq 4,00$	-	EM
$H > 1,50$	$H > 3,00$	$H > 4,00$	-	EM

OBSERVAÇÕES:

1º TIPO = LODO/TURFA

2º TIPO = TERRA/ARGILA/AREIA/SAIBRO

3º TIPO = MOLEDO/TABATINGA/ROCHA DECOMPOSTA

4º TIPO = ROCHA VIVA

H = PROFUNDIDADE DA VALA EM METROS

SE = SEM ESCORAMENTO

EM = ESCORAMENTO METÁLICO

Em solos comprovadamente instáveis deve ser previsto escoramento conforme determina a **NR18** do Ministério do Trabalho e para as demais situações atender a Tabela 1, referida acima.

Norma Técnica do DMAE: NS010

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, equipamentos necessários e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m² escorado.

8.6.5. ESCORAMENTO CONTÍNUO METÁLICO BLINDAGEM PESADA

A **Contratada** deverá utilizar como escoramento de valas o tipo “*Escoramento Contínuo metálico Blindagem Pesada*”. Esse escoramento deverá ser dimensionado por profissional qualificado, atendendo as características do solo, as dimensões da vala (profundidade e largura) e as normas de segurança vigentes.

Deverá ser fornecido projeto, memória de cálculo e Anotação de Responsabilidade Técnica - ART desse escoramento.

A **Contratada** só poderá utilizá-lo após a entrega dos documentos e a inspeção e liberação pela **Supervisão**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, equipamentos necessários e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear de vala escorada.



8.6.6. ESGOTAMENTO DE VALA

A **Contratada** será totalmente responsável pela execução deste item, cabendo-lhe deixar a vala em condições de trabalho. Estes serviços não serão pagos a parte, devendo seus custos estarem incluídos nos preços cotados para a escavação de valas e poços.

Sempre que ocorrer o aparecimento de água nas escavações, provenientes de chuvas, lençol freático, vazamentos de tubulações e/ou outras ocorrências, as valas ou cavas deverão ser esgotadas a fim de garantir a continuidade da obra e a estabilidade dos taludes da escavação.

O sistema de esgotamento a ser adotado dependerá das condições locais, do nível do lençol freático e das características do solo (constituição, permeabilidade e outras), devendo a **Contratada** dimensionar e especificar os equipamentos a serem utilizados.

Os equipamentos deverão ser dimensionados, operados e mantidos adequadamente pela **Contratada**, de forma que promovam um eficiente esgotamento.

A **Supervisão** do **DMAE** poderá intervir no referido dimensionamento em qualquer fase da obra.

A **Contratada** deverá dispor de equipamentos em quantidades suficiente e com capacidade adequada, prevendo inclusive equipamentos de reserva e garantias para o fornecimento de energia, precavendo-se, desta forma, contra paralisações fortuitas da obra.

A água esgotada deverá ser conduzida para local adequado por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local do trabalho ou o retorno à vala ou cava.

No caso de valas abertas em vias públicas, a água esgotada deve ser encaminhada a bueiros e redes pluviais quando existentes.

Os serviços de bombeamento de água do fundo da vala serão medidos para fins de pagamento em hora efetiva de bombeamento.

Não será medido o tempo que as bombas estiverem inoperantes, independente do motivo.

Os preços unitários deverão apresentar a compensação por todos os serviços de esgotamento, definidas nas Especificações Técnicas, incluindo as despesas relativas à mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e demais quesitos necessários à adequação da execução da obra.



Norma Técnica do DMAE: NS011

8.6.7. REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE VALAS (ÁREA DAS CAIXAS E BLOCO)

Após a escavação, o fundo das valas e cavas deverão ser regularizados de acordo com a profundidade e o greide final constante no projeto. Esta regularização deve ser feita manualmente ou, em casos específicos, com equipamento mecânico compacto adequado. Somente após a regularização o fundo poderá ser compactado.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m² executado.

8.6.8. COMPACTAÇÃO MANUAL DE FUNDO DE VALAS (ÁREA DAS CAIXAS E BLOCO)

Após a regularização de fundo, as valas e cavas devem ser compactadas manualmente com auxílio de um soquete de 10 a 20 kg, socando o mesmo contra o solo. O objetivo da compactação é de uniformizar o solo regularizado e, em algumas situações, também evitar que o mesmo fique solto e venha a se misturar com as demais camadas superiores (brita ou concreto magro).

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

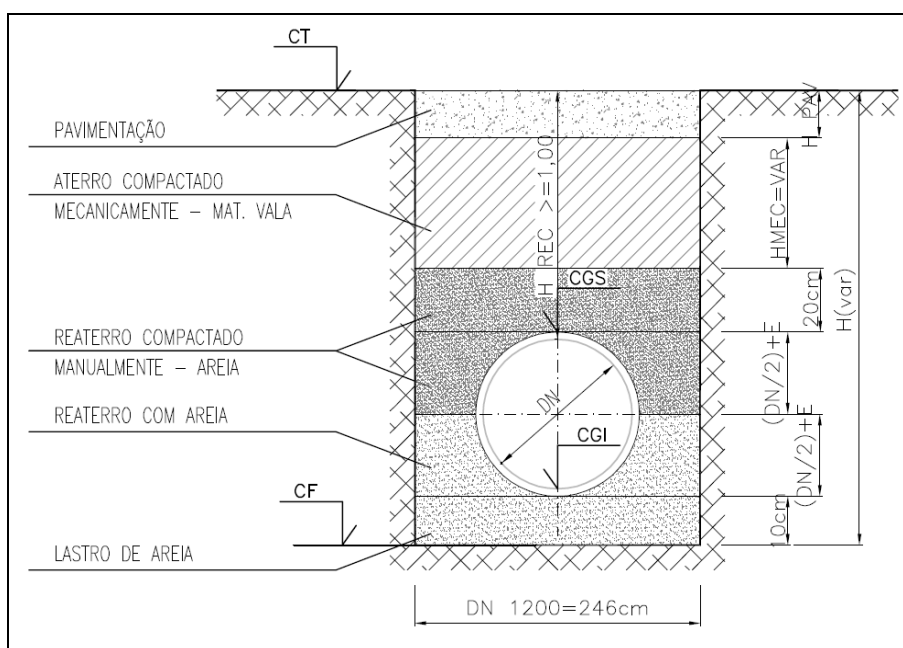
Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m² executado.

8.6.9. ASSENTAMENTO DE TUBOS

Será adotado o método convencional para lançamento da tubulação adutora com escavação de valas a céu aberto, reaterro e repavimentação.

8.6.9.1. MÉTODO CONVENCIONAL – ABERTURA DE VALAS

Neste método os tubos devem ser assentados nas valas abertas sobre um lastro de 10 cm de areia e seguirem as especificações dos itens: ESCAVAÇÃO; REATERRO; ESCORAMENTO; e ESGOTAMENTO DE VALA.



Todas as especificações para este tipo de assentamento devem seguir as diretrizes da Norma Técnica do **DMAE NS014**.

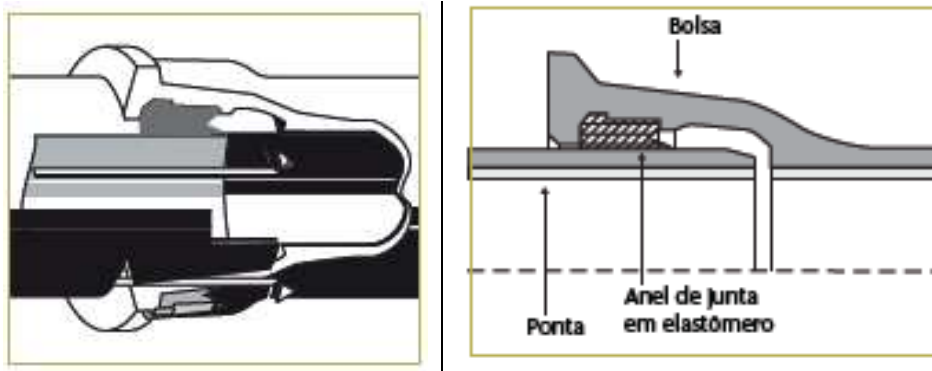
8.6.9.2. MONTAGEM DA TUBULAÇÃO E ACESSÓRIOS

Após a abertura e preparo da vala com o lastro de areia a ordem de assentamento se dá:

Primeiramente, deverá ser verificado se as peças a serem acopladas estão perfeitamente limpas, isentas de poeira, nata de cimento, argila ou irregularidades. A limpeza poderá ser executada com escovas, panos, ou ainda, ferramentas leves, para a retirada de materiais porventura incrustados, tanto na ponta como na bolsa.

PARA TUBULAÇÕES JGS:

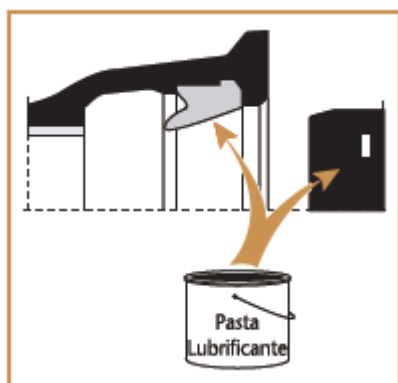
A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua na extremidade da tubulação e pelo anel de borracha. A estanqueidade é assegurada no momento da montagem pela compressão radial do anel de vedação, pela simples introdução da ponta do tubo no interior da bolsa.



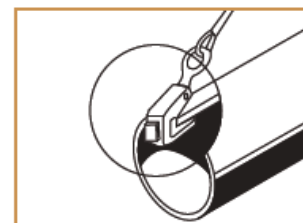
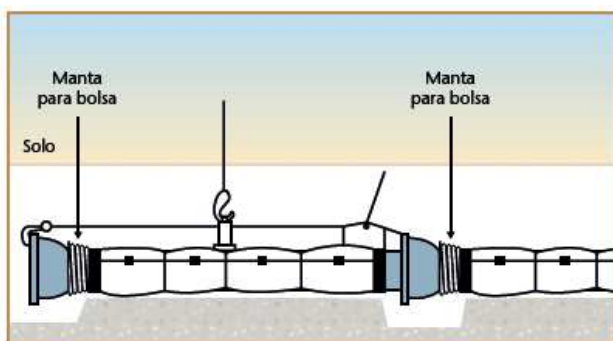
Para sua montagem, observar os seguintes procedimentos:

- a) Limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente, e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aço ou raspador, removendo, posteriormente, com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho.
- b) Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha:
- c) Colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
- d) Descer o tubo na vala, alinhando-o e nivelando-o sequencialmente;
- e) Lubrificar o anel de borracha e aproximadamente 0,10 m na ponta chanfrada do tubo, utilizando o lubrificante recomendado pelo fabricante ou outro aprovado pela **Supervisão**. É vedado o uso de óleo mineral ou graxa;
- f) Centrar convenientemente a ponta e introduzi-la a uma distância de 10 mm do fundo da bolsa, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo.
- g) Nesta operação utilizar duas talhas tipo "tirfor" de 3.500 kgf cada (DN 700 a 1200);
- h) Após o encaixe da ponta do tubo, verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e calçar o tubo com material de reaterro.
- i) Em caso de corte na tubulação, o chanfro deverá ser recomposto de acordo com as normas do fabricante.

As superfícies a serem acopladas poderão, de acordo com as especificações do fabricante, exigir lubrificação. Também de acordo com as especificações do fabricante, o anel de borracha será fixado na ponta ou na bolsa do tubo, antes do acoplamento das peças.



A base de assentamento deverá ser tal que permita o arraste dos tubos para encaixe. Os tubos serão acoplados deslocando a ponta para o interior da bolsa.

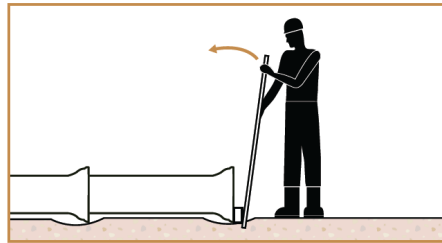


*Çamento pelo centro do tubo.
Utilizar cinta ou cabo de aço revestido.*

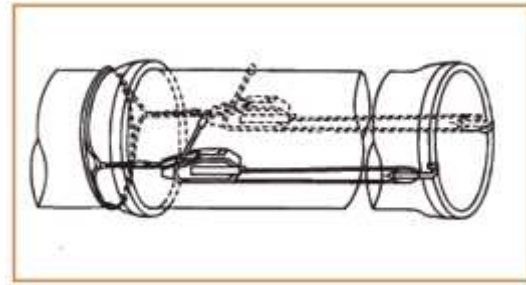
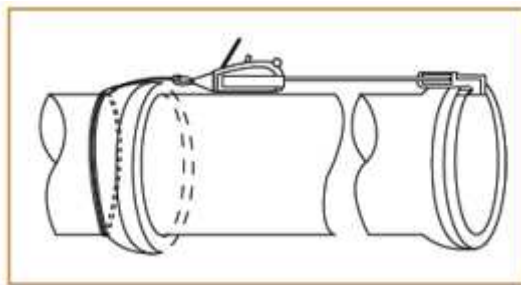
Verificada esta condição, o tubo a ser encaixado deverá estar perfeitamente alinhado em frente à bolsa do primeiro tubo, a uma distância tal que permita o espaço suficiente para a colocação do anel da borracha. A ponta do tubo será mantida içada manualmente, ou com equipamento apropriado. O alinhamento lateral será efetuado também manualmente ou através de alavancas. O acoplamento poderá ser feito com o necessário cuidado, para evitar qualquer dano ao tubo, obedecendo fielmente as recomendações do fabricante.

O acoplamento dos tubos (encaixe) poderá ser feito pelos procedimentos a seguir descritos:

- a) Encaixe com alavanca - Para o tracionamento dos tubos, deve-se evitar qualquer contato direto entre o tubo que está sendo empurrado e a alavanca; para tanto interpõe-se entre eles, um caibro de madeira reforçado, para garantir uma boa distribuição de cargas, evitar danos à bolsa, facilitando o trabalho de acoplamento da alavanca.



b) Encaixe com Tirfor - Para o tracionamento dos tubos com aparelho de força, tipo tirfor, amarra-se uma corda ao redor da bolsa instalada e outra ao redor da ponta (já com o anel instalado). As cordas ficam um pouco frouxas. Entre os tubos e as cordas serão inseridos dois sarrafos de madeira, um de cada lado, com pelo menos 15cm de largura. As duas cordas são amarradas através de um tirfor e a ponta de um tubo será encaixada na bolsa do outro. A utilização de um aparelho de força, tipo tirfor, requer a utilização de blocos de madeira entre ganchos, o aparelho e o tubo, para que o tubo nunca sofra choques.

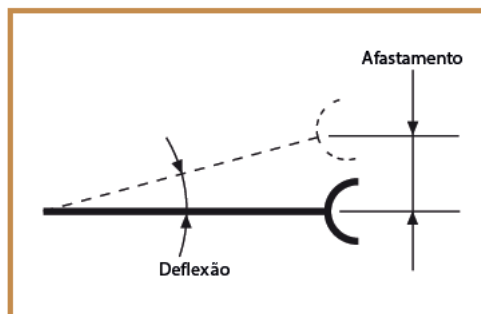
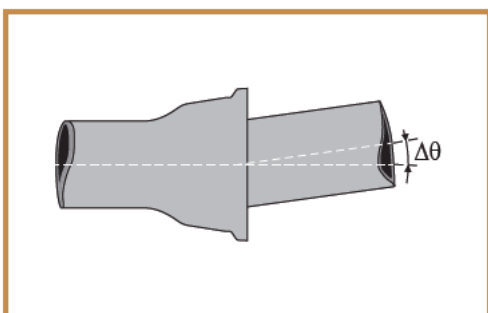


Não serão permitidos outros métodos de acoplamento, tais como encaixe com retroescavadeira, ou com um pequeno trator dentro da vala.

O acoplamento será sempre igual, tracionando-se os tubos até que seja notada uma resistência que não permita mais movimento. Deslocamentos imprevistos ocorridos durante a operação de acoplamento com o anel de borracha na extensão do perímetro da junta, serão corrigidos com a retirada do tubo acoplado e repetição da operação.

Deflexão angular e deslocamento axial

As juntas com bolsas admitem deflexão angular. Além das vantagens no assentamento ou na absorção dos movimentos do terreno, a deflexão angular permite não só a execução de curvas de grande raio sem utilizar conexões, como também o ajuste de certas modificações de traçado.



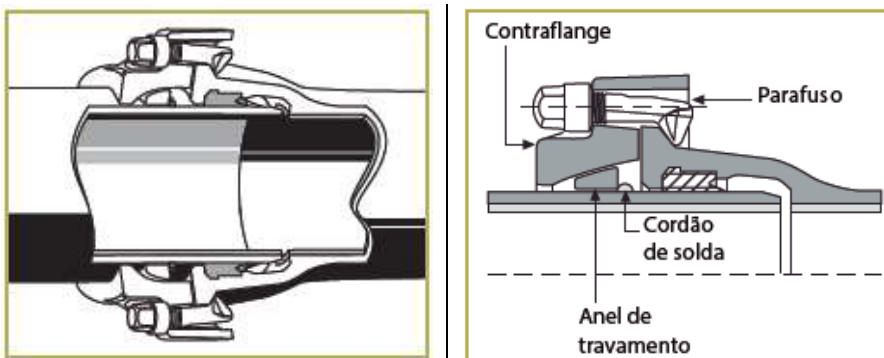
JUNTAS JGS, JTI, JTE, JM

DN	Deflexão máxima admissível ($\Delta\theta$)	Comprimento dos tubos
	graus	
80 a 150	5°	6
200 a 300	4°	6
350 a 600	3°	6
700 a 800	2°	7
900 a 1200	1°30'	7

DN	Raio de curvatura (R)	Afastamento (Δd)
	m	cm
80 a 150	69	52
200 a 300	86	42
350 a 600	115	32
700 a 800	200	25
900 a 1200	267	19

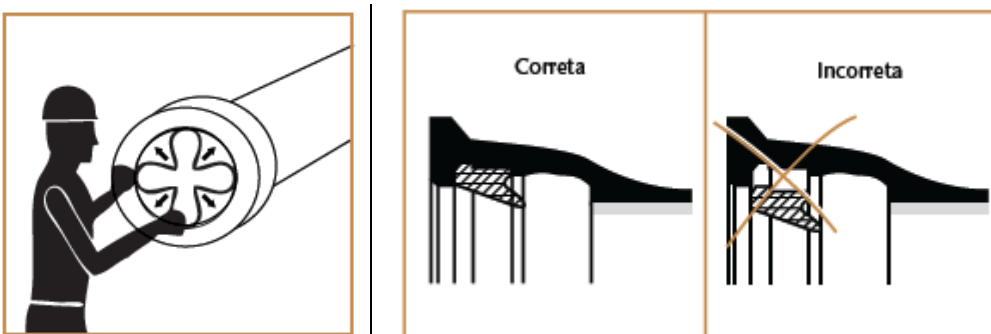
PARA TUBULAÇÕES JTE:

Este tipo de junta é utilizado para neutralizar os esforços dinâmicos que tendem a desconectar os diversos elementos da tubulação, quando ocorrem mudanças de direção ou de velocidade. A junta travada externa JTE é uma junta elástica que permite a montagem de canalizações autoancoradas. O travamento sucessivo transfere os esforços axiais e elimina a construção dos blocos de ancoragens em concreto.

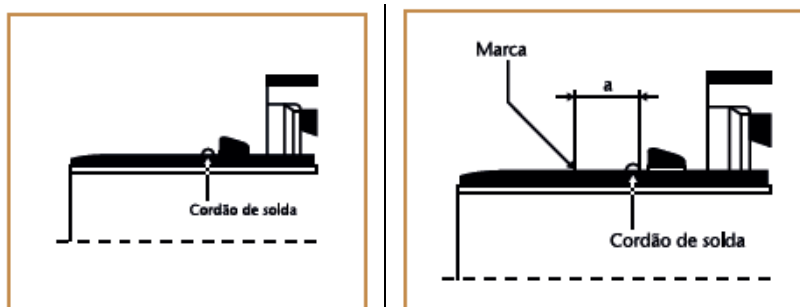


Para sua montagem, observar os seguintes procedimentos:

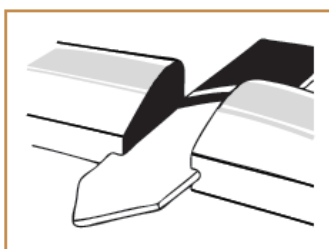
- Limpar com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- Colocar o anel de borracha no sulco da bolsa;



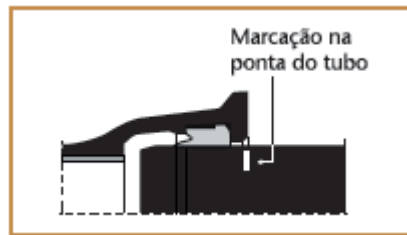
- Afastar o flange suporte da ponta do tubo cerca de 0,50 m do cordão de solda;



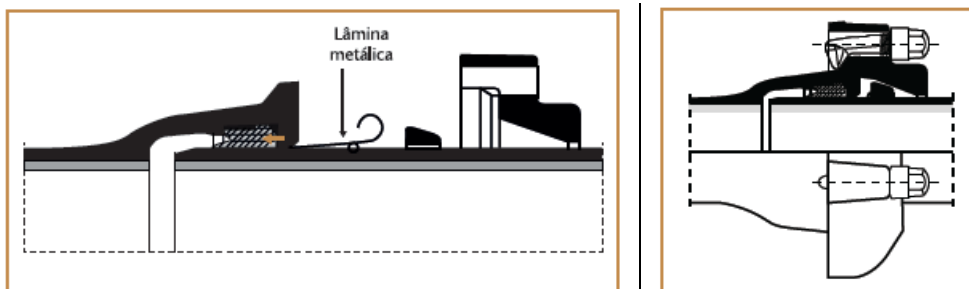
- Introduzir o anel partido de ferro na ponta do tubo, utilizando-se de cunhas para abrir o anel e facilitar a passagem sobre o cordão de solda até o flange suporte;



e) Conectar a ponta na bolsa - da mesma forma que na junta elástica;



f) Aproximar o flange-suporte, o anel partido e o flange de bloqueio da bolsa;



g) Colocar os parafusos e porcas, procedendo o aperto sucessivo dos parafusos diametralmente opostos.

PARA TUBULAÇÕES COM FLANGES:

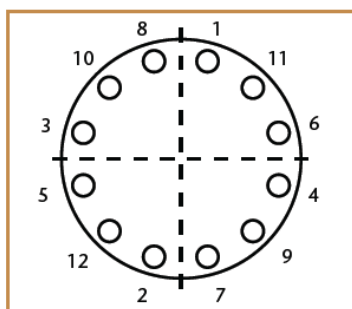
A junta de flanges é construída por dois flanges, que comprimem uma arruela de borracha ou amianto grafitado (dependendo da classe), através de parafusos com porcas, em quantidade que depende do diâmetro nominal da tubulação e da pressão de serviço. A estanqueidade é assegurada pela compressão axial da arruela de vedação, obtida pelo aperto dos parafusos.

Na montagem das tubulações com junta por flange é importante respeitar a ordem e o torque dos parafusos; além de não submeter a tubulação à tração no momento do aperto dos parafusos. O procedimento de montagem consiste em:

- Verificar a limpeza das faces dos flanges e da arruela de vedação da junta;
- Alinhar os tubos e dispor os furos dos flanges uns em frente aos outros, não sendo admitida deflexão de nenhuma ordem;
- Deixar entre dois flanges um pequeno espaço que permita a passagem da arruela de vedação;

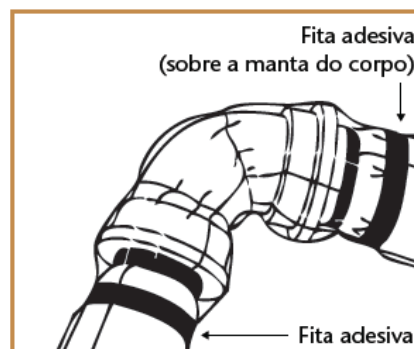
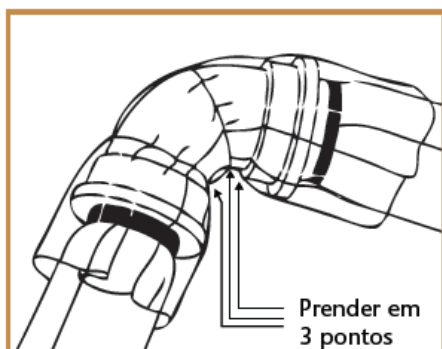


- d) Centrar a arruela entre os ressaltos dos dois flanges, conforme indicado pelo fabricante respeitando o PN e DN;
- e) Montar os parafusos e roscar as porcas apertando progressivamente conforme esquema abaixo e tabela de torque por PN.



Arruela de Vedação com Alma Metálica			
DN	Torque de Aperto dos Parafusos		
	PN 10	PN 16	PN 25
	N.m	N.m	N.m
80	40	40	40
100	40	40	60
150	60	60	80
200	60	60	80
250	60	80	120
300	60	80	120
350	60	80	150
400	80	120	180
450	80	120	180
500	80	150	180
600	120	180	300
700	120	180	400
800	150	300	500
900	150	300	500

Tubulações com flanges quando não estiverem abrigadas em caixas devem estar revestidas com manta, a seguirem as especificações do fabricante. As mantas ter por objetivo proteger a parte mecânica dos flanges enterrados e devem seguir a colocação conforme demonstrado abaixo.



O alinhamento dos tubos, tanto na altura como na lateral deverá ser revisado constantemente.

No preço a ser cotado para o assentamento da tubulação deverão estar incluídos os serviços de assentamento, o fornecimento e assentamento do lastro de areia com espessura aproximada de 10 cm.

No valor do assentamento da tubulação de ferro dúctil deverá estar incluído o custo da faixa de sinalização.

Norma Técnica do DMAE: NS014; NS015; NS018 e NS033

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, equipamentos necessários e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear de tubo assentado, além das conexões e peças especiais que compõem a adutora.

8.6.10. REATERRO

8.6.10.1. REATERRO COM AREIA

Após a montagem dos tubos sobre o lastro de areia, a vala será preenchida e compactada manualmente com areia, de maneira adequada, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo.

Norma Técnica do DMAE: NS016

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, equipamentos necessários e execução. Nesta composição já está incluído o serviço de transporte.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³ conforme o estabelecido no item do orçamento.



8.6.10.2. FORNECIMENTO/INSTALAÇÃO DE MANTA GEOTÊXTIL

Para impedir o carreamento e a colmatação do material granular que envolverá as tubulações nos trechos com presença de lençol freático, deverá ser aplicada uma manta geotêxtil não-tecido no entorno da camada de areia (conforme detalhe em projeto), sobrepondo 30cm a cada faixa de rolo e transpassando 20cm no fechamento.

Composição do custo unitário: Execução com fornecimento de material.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m² executado.

8.6.10.3. REATERRO COM SAIBRO

Em sequência ao reaterro com a envoltória de areia, será procedido preenchimento da vala com saibro, em camadas não superiores a 20 cm, devidamente compactadas com equipamento mecânico do tipo compactador de vala (“sapo”), ou similar. Estas camadas de saibro deverão atingir grau de compactação igual ou maior que 95% do ensaio proctor normal.

Em pavimento de saibro, este reaterro deve ser preenchido até o nível da cota da pista de rolamento. Em pavimento asfáltico, este reaterro deve ser finalizado 20 cm abaixo da cota do pavimento para possibilitar o preenchimento posterior da camada de base em concreto magro ou material alternativo conforme normas.

Norma Técnica do DMAE: NS016

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, equipamentos necessários e execução. Nesta composição já está incluído o serviço de transporte.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³ conforme o estabelecido no item do orçamento.

8.6.10.4. ENVELOPAMENTO DE CONCRETO

Fornecimento e execução de concreto fck maior que 180 kgf/cm² para envelopamento dos tubos onde for necessário. O lançamento do concreto será sobre a tubulação assentada nas valas nos locais indicados nos desenhos dos projetos.

A seção transversal do envelopamento será de 1,45m x 1,45m para os tubos de DN 1200 mm.

Composição do custo unitário: Execução e fornecimento de material.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³ de concreto.



8.6.11. REMOÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

Os trabalhos relativos à pavimentação serão efetuados em conformidade com as necessidades locais a critério da **Supervisão**.

Os serviços de remoção de pavimentos só serão executados mediante autorização da **Supervisão**.

A colocação da pavimentação será efetuada após a conclusão do reaterro compactado até a última camada. Independentemente do tipo de pavimentação e espessura adotada na constituição do subleito e base, serão tomados todos os cuidados de forma a obter as condições de suporte.

Quaisquer reclamações relativas a danos ou prejuízos de qualquer natureza durante a execução dos trabalhos, serão de exclusiva responsabilidade da **Contratada**.

Quando necessário deverá ser construído, uma sub-base para resistir aos esforços da superfície.

A critério da **Supervisão**, sempre que se fizer necessário, deverá ser executado drenagem superficial através de sarjetas e bocas-de-lobo.

Normas Técnicas do DMAE: NS 008

Composição do custo unitário: Execução e fornecimento de material.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³ de asfalto e concreto executados e m² nos demais tipos de pavimento (ex: saibro).

8.6.11.1. MEIO-FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO OU DE GRANITO

Os meios-fios de concreto pré-moldados deverão ter comprimento de 1,00 m e as outras dimensões variáveis em função do formato, conforme o descrito abaixo:

- Meio-fio de Concreto Comum: Face superior=13 cm, Base=15 cm, Comprimento=30 cm;
- Meio-fio de Concreto Sarjeta: Face superior=13 cm, Base=50 cm, Comprimento=24 cm; Largura da sarjeta=37 cm, Altura da sarjeta=15 cm).

Deverá ser utilizada peça especial para a execução de curvas, devendo apresentar seção transversal com as dimensões do meio-fio-de concreto comum e raio de curvatura de acordo com a obra.

Os meios-fios, com exceção dos meios-fios com sarjeta, deverão ser assentados diretamente sobre a base acabada.



A base deverá ser executada com uma sobre-largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio.

Os assentamentos dos meios-fios com sarjeta poderão ser assentados antes ou após os trabalhos de preparo e regularização do subleito viário.

A altura máxima do espelho deverá ser entre 0,15 e 0,18 m.

Após a conclusão do assentamento e escoramento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, deverá ser feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Normas Técnicas do DMAE: NS 008

Composição do custo unitário: Execução e fornecimento de material.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear assentado.

8.6.12. CONSTRUÇÃO DAS CAIXAS

As caixas das ventosas e do registro de descarga serão executadas toda em concreto armado conforme indicação no projeto. As caixas para pitometria serão construídas conforme modelo fornecido pelo Departamento.

Deverão atender as especificações conforme item “**5.6 – Caixas de Abrigo**”.

Na composição dos custos e serviços estão inclusos os serviços de:

- ✓ execução de concreto magro;
- ✓ execução das estruturas em concreto armado (forma, armadura e concreto);
- ✓ concreto para enchimento (caimento do fundo da caixa);
- ✓ impermeabilização interna com argamassa polimérica membrana acrílica 03 demãos;
- ✓ impermeabilização externa com emulsão asfáltica 02 demãos;
- ✓ tratamento dos insertes das tubulações com fita hidroexpansiva e posterior grauteamento;
- ✓ fornecimento e instalação de ganchos olhal em aço galvanizado para içamento da tampa;
- ✓ fornecimento e instalação de escada marinheiro s/gaiola em PRFV pultrudado, padrão DMAE, quando indicado.

Composição do custo unitário: Execução, fornecimento de material, equipamentos e mão de obra conforme especificação.



Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por unidade de caixa executada.

8.6.13. BLOCOS DE ANCORAGEM

8.6.13.1. EXECUÇÃO DO BLOCO DE ANCORAGEM

Este tipo de serviço está caracterizado pela execução completa de bloco de ancoragem em concreto armado conforme projeto. Neste serviço estão considerados:

- Fornecimento, montagem e desmontagem de formas.
- Fornecimento do aço, corte e dobra mais montagem das armaduras.
- Fornecimento, lançamento, adensamento e acabamento do concreto.

Os serviços deverão se executados pela **Contratada** atendendo as especificações e normas técnicas.

Composição do custo unitário: Execução com fornecimento de material, equipamentos e mão de obra para a execução do bloco.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos conforme respectivos itens da planilha de medição.

8.6.14. EXECUÇÃO DE ACESSO/CAMINHO DE SERVIÇO

Compreende a execução completa de acesso/caminho de serviço para a execução da Adutora na área não urbanizada, compreendida entre as Estacas 20+0,00 m e 57+15,00 m, totalizando 755,00 m de extensão conforme projeto.

O acesso de serviço deverá ter 3,00 m de largura, para permitir a circulação de caminhões durante a execução da adutora. A seção do acesso será composta por um lastro de rachão de 40 cm de espessura, e uma base de saibro de 20 cm de espessura.

Os materiais empregados, os equipamentos a serem utilizados, o processo de execução e o controle tecnológico deverão seguir as especificações do **Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre (SMOV)**.

Composição do custo unitário: Execução completa, incluindo regularização do subleito e fornecimento de materiais e equipamentos.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m² executado.



8.6.15. SERVIÇOS FINAIS

8.6.15.1. ENTRONCAMENTO

Deverão ser instalados os registros de manobra nos entroncamentos previstos em projeto para a adutora. Também deverão ser instaladas as respectivas tampas TD9 em ferro dúctil para acesso a estes registros conforme as especificações do DMAE.

Normas Técnicas do DMAE: NS019

Composição do custo unitário: Execução completa e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por entroncamento executado.

8.6.15.2. LAVAGEM DA REDE

Normas Técnicas do DMAE: NS020

Composição do custo unitário: Execução completa e equipamentos necessários.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro de rede lavado.

8.6.15.3. TESTE DE FUNCIONAMENTO

Para o recebimento, a linha de recalque deverá ser testada quanto à estanqueidade e funcionamento dos equipamentos instalados, conforme a **NS021**.

Estes serviços não serão pagos a parte, devendo seus custos estarem inclusos nos preços dos serviços finais.

8.6.15.4. CADASTRO DE REDE – RELATÓRIO FINAL – “AS BUILT” DA OBRA

O cadastramento das obras de redes de água e esgoto do **Departamento** será de responsabilidade da **Contratada**, bem como a entrega do relatório final “As Built” das obras executadas. Todas as interferências encontradas e que não constem nas plantas do projeto deverão ser levantadas e registradas. Durante o andamento das obras a **Supervisão** poderá indicar as obras que serão cadastradas.

Para esses serviços a **Contratada** deverá disponibilizar equipe de topografia em tempo integral que realizará os levantamentos em campo para posterior cadastramento e graficação. Os levantamentos deverão ocorrer concomitante com a execução dos serviços.



A **Contratada** deverá apresentar o cadastro técnico e relatório final da obra, com os dados levantados pela equipe de topografia durante a execução dos trabalhos.

Deverá produzir desenhos georeferenciados de acordo com os padrões do **Departamento**.

Para o cadastro técnico (as informações também servirão para a área comercial), será exigido um levantamento topográfico georeferenciado baseado no novo **Decreto Municipal nº 18315**, de toda a extensão do lançamento da adutora, contendo:

- Pontos fixos e informações:

- a) Pontos de divisa dos lotes sobre o alinhamento predial;
- b) Pontos de direção da divisa do lote se a mesma não for perpendicular ao alinhamento predial;
- c) Pontos de descontinuidade no alinhamento predial;
- d) Números prediais afixados;
- e) Número (código) do requerimento assinado;
- f) Pontos de interferências (postes, boca de lobo, placas, árvores, caixas, hidrantes);
- g) Pontos de meio-fio (descontinuidade);
- h) Nome das ruas;

- Pontos Comerciais e Técnicos:

- a) Pontos da derivação do ramal (ligação de esgoto);
- b) Pontos de colocação da CAC (ligação de esgoto);
- c) Pontos dos PVs das redes de esgoto;

- Desenho:

- a) Desenho, em formato CAD, do alinhamento predial e divisas dos lotes meio-fio existente, interferências levantadas;
- b) Graficação dos textos relativos aos números prediais afixados e código do requerimento assinado, devidamente posicionados em cada lote;
- c) Desenho das redes e peças;
- d) A padronização dos desenhos deverá obedecer às normas técnicas do **DMAE** vigentes em especial a **NS022** (rede de água);

- Atributos dos pontos:

- a) Todos os pontos fixos deverão ser produzidos através de levantamento topográfico, que poderá ser feito com topografia convencional ou GPS topográfico, desde que a



precisão seja melhor do que 0,50m. No caso de levantamento com GPS, o **DMAE** disponibilizará sua base de referência RTK, para levantamentos RTK ou pós-processados;

- b) Para todos os pontos deverão ser entregues a caderneta de topografia completa, gerada por software de cálculo topográfico, nos casos de topografia convencional, ou relatório de processamento, nos casos de levantamento com GPS;
- c) Em todos os pontos comerciais e técnicos, deverão ser tabulados em planilha eletrônica, contendo dados das peças (material, diâmetro, etc.), profundidade e coordenadas planialtimétricas.

Os cadastros "As Built" da obra (projetos das redes, projetos estruturais, hidromecânicos, caixas de abrigo/inspeção e outros), deverão ser entregues a **Supervisão** em meio magnético- CD(ou outro) e um jogo (papel plotados) de cópias heliografias (dobradas).

A parte de desenhos (a ser entregue) deverá ser apresentada dentro dos padrões **DMAE** de prancha (e no paper space), selo, desenho (no model space), Layers e plotagem: plantas plotadas, incluindo arquivos magnéticos CAD versão 2014(ou versão superior) em meio magnético CD(ou outro); consultar a **EQ-DOCGEO**, fone (51) 3289-9613.

O cadastro técnico deverá ser entregue georreferenciado de acordo com as coordenadas dos pinos fornecidas pela Coordenação de Cartografia e Projetos/SPM e RN oficial de Imbituba, utilizando para o levantamento cadastral a **NBR13133/94-Execução de Levantamento topográfico**, e o equipamento topográfico de precisão Estação Total compatível com programas em uso no **DMAE** (AutoCAD MAP3D, versão 2008 ou superior).

As partes constituintes do cadastro técnico são representadas por planta-baixa geral, cortes, perfil longitudinal e croquis com todas as informações do detalhamento da rede exigidas pela Norma de Serviço **NS022**.

Os desenhos deverão ser executados pela **Contratada** sempre como unidade básica em m (metro linear), conforme Norma de Serviço **NS022**.

Não deverão ser alterados os formatos de prancha fornecidos pela **Contratada**, nem o layout da prancha.



A colocação do logotipo de identificação da **Contratada** é permitida acima da grade de cadastro do Selo Padrão **DMAE**.

A **Contratada**, antes da plotagem final das plantas e dos Cadastros a serem entregues, deverá submeter todo o material a uma revisão prévia pelo **Fiscal da Obra** e somente após deverão ser entregues os originais definitivos em papel e meio eletrônico.

Normas Técnicas DMAE: NS007 e NS022.

Composição do custo unitário: Mão de obra, material e equipamentos necessários para a conclusão do relatório e serviços.

Critério de medição: A totalidade dos custos deste serviço será paga por entrega final do trabalho, medido por metro linear e após a aceitação da **Supervisão** do **DMAE**.

8.6.15.5. ENTREGA DOCUMENTAÇÃO FINAL

Após a conclusão dos trabalhos, a **Contratada** deverá entregar à **Supervisão** os seguintes elementos:

- Cadastro da obra – “As Built” conforme descrito no item 8.6.13.4;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) da obra com seu devido encerramento, incluído os comprovantes de entrega de resíduos em locais licenciados, conforme regulamentação vigente;
- Entrega dos certificados de qualidade, testes, performances dos materiais utilizados em obra, inclusive certificados de compra e termos de garantia específicos;
- Demais documentos que sejam solicitados pela **Supervisão**.

Todos documentos deverão ser encadernados de forma organizada e entregues formalmente ao **Departamento** em duas cópias impressas e um arquivo eletrônico.