



DIRETORIA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS



VOLUME 3 – TOMO 4
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ADUTORA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA
BRUTA PONTA DO ARADO

Versão: 03 – Atualizado em 10/12/2019

DMAE-GT Ponta do Arado

Contrato do Projeto: 003.080604.13.7 – DMAE / EPT

Contrato do Financiamento: 0521.259-53 – DMAE / CAIXA

Responsável Técnico:

Eng. Paulo Soares Luz

CREA RS074681



ÍNDICE:	Páginas
1. INTRODUÇÃO	03
2. MATERIAIS	05
3. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	17
4. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA ADUTORA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA	20
5. SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS	22
6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	22



1. INTRODUÇÃO

As Especificações aqui apresentadas compõem os projetos da Adutora Subaquática de Captação de Água Bruta Ponta do Arado.

As obras relativas à execução da Adutora de Captação de Água Bruta 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 da Marinha do Brasil (**NORMAMs**), 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 3 - ADUTORA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA				
TOMO	TÍTULO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	PRANCHA
1	Batimetria e Sondagens	Relatório das Fichas de Sondagens SPT	-	-
1	Batimetria e Sondagens	Relatório da Batimetria	-	-
1	Batimetria e Sondagens	Levantamento Batimétrico - Planta	ADT 901 OSD 001	1/3
1	Batimetria e Sondagens	Levantamento Batimétrico - Planta	ADT 901 OSD 002	2/3
1	Batimetria e Sondagens	Levantamento Batimétrico - Planta	ADT 901 OSD 003	3/3
2A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Adutora - Planta Geral, Perfil Longitudinal e Detalhes	EBAB 901 2H 001	1/5
2A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Planta de Localização e Sinalização	EBAB 901 2H 003	3/5
2A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Carta Náutica - Área de Abrangência 1:10.000	EBAB 901 2H 004	4/5
2A	Peças Gráficas - Projeto Hidráulico	Carta Náutica - Área de Abrangência 1:2.000	EBAB 901 2H 005	5/5
2B	Memorial Descritivo - Projeto Hidráulico	Memorial Descritivo	-	-
3A	Blocos de Ancoragem e Torre de Captação - Peças Gráficas - Projeto Estrutural e Fundações	Geometria Torre de Captação	EBAB 901 1S 008	8/11
3A	Blocos de Ancoragem e Torre de Captação - Peças Gráficas - Projeto Estrutural e Fundações	Fundações Torre de Captação	EBAB 901 1S 009	9/11
3A	Blocos de Ancoragem e Torre de Captação - Peças Gráficas - Projeto Estrutural e Fundações	Armadura da Torre de Captação	EBAB 901 1S 010	10/11
3A	Blocos de Ancoragem e Torre de Captação - Peças Gráficas - Projeto Estrutural e Fundações	Bloco de Ancoragem - Forma e Armaduras	EBAB 901 1S 011	11/11
3C	Laudo Geotécnico - Fundações da Torre de Captação	Laudo Geotécnico - Torre de Captação	-	-
4	Especificações Técnicas	Especificações Técnicas - Parte B do Edital	-	-
5	Orçamento	Cronograma Físico-Financeiro	-	-



5	Orçamento	Planilha de Orçamento	-	-
6	Diversos	Plano Conceitual de Dragagem de Aprofundamento	-	-
6	Diversos	Plano de Amostragem dos Sedimentos a serem Dragados	-	-
6	Diversos	PGRCC Preliminar de Projeto	-	-
6	Diversos	Anteprojeto do Canteiro Principal	EBAB 900 0D 001	1/4
6	Diversos	Anteprojeto da Área Auxiliar p/ Armazenamento dos Tubos	EBAB 900 0D 002	2/4
6	Diversos	Anteprojeto da Área Auxiliar p/ Produção e Armazenamento dos Blocos de Ancoragem	EBAB 900 0D 003	3/4
6	Diversos	Anteprojeto da Área Auxiliar p/ Armazenamento Aquático dos Segmentos de tubos	EBAB 900 0D 004	4/4

2. 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 especificação 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 PEAD DE 1200mm em 100% da quantidade prevista no projeto. Nesta situação liberará o pagamento de até 40% do respectivo valor à **Contratada** a título de antecipação, antes da tubulação ser entregue em obra (posto em canteiro), para a aquisição da resina junto à empresa petroquímica fornecedora e para a mobilização da máquina extrusora. Os 60% restantes serão pagos quando forem sendo entregues em obra com aceite final da **Supervisão** até a quantidade total prevista.

2.1. TUBOS E CONEXÕES EM AÇO INOX

Serão usadas peças especiais em aço inox AISI 316 conforme dimensões da norma do DMAE **NM003** – “*Tubos e Conexões de Aço Para Água Tratada*”, nos diâmetros e formas indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Espessura (mm)	Especificação
04 / 2A	16	Flange Solto avulso p/ união dos segmentos de tubos	1200	10	32	DMAE NM003

2.2. GRADEAMENTO EM AÇO INOX DA ESTRUTURA DO CRIVO DA CAPTAÇÃO



Para a captação da água bruta, as estruturas do crivo dispõem em todas as 04 faces, uma abertura 1,60m x 1,50m dotadas de gradeamento em aço inox AISI 304, encaixados em perfis tipo “U”, também em aço inox AISI 304, fixados com parafusos do tipo Parabolt de ½” x 3” conforme detalhado no projeto.

2.3. TAMPA DE ACESSO EM AÇO INOX DA ESTRUTURA DO CRIVO DA CAPTAÇÃO

Para segurança e acesso interno à caixa do crivo da captação, será instalado na laje superior da estrutura uma escotilha DN 1500mm com uma tampa DN 17000mm do tipo flange cego, ambos em aço inox AISI 304, cuja fixação será feita mediante 08 parafusos ½” x 3” também em aço inox AISI 304.

2.4. TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL

Serão usadas peças em ferro fundido dúctil conforme dimensões da norma do DMAE **NM001** – “*Tubos e Conexões de Ferro Dúctil para Redes de Água*”, nos diâmetros e formas indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm ²)	Espessura (mm)	Especificação
08 / 2A	14	Flange Cego p/ montagem e flutuação dos segmentos de tubos	1200	10	40	DMAE NM001

2.5. TUBOS E CONEXÕES DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE)

Os materiais das tubulações e conexões a serem utilizados serão de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), resina PE-100, fabricados estritamente em obediência às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT**). O composto de polietileno deve ser fornecido pronto pela petroquímica e apresentar curva de regressão que atenda a norma **ISO4427**. Não é admitida a mistura de resina com master batch pelo fabricante de tubos ou de conexões.

Os tubos e conexões de PEAD para abastecimento de água deverão obedecer às especificações contidas na Norma Técnica de Materiais **NM002** – “*Tubos e Conexões em PEAD para Água*”.

Os tubos serão fornecidos de acordo com o SDR (relação diâmetro/espessura), devendo ser obedecido o critério estabelecido na Norma **NM002**. Em se tratando de adutoras o SDR da tubulação a ser fornecida deverá atender as especificações do projeto.



A **Contratada** disponibilizará todos os equipamentos e ferramentas, bem como fornecerá todos os materiais necessários à execução das redes, incluindo os tubos, conexões e válvulas. O fornecimento, carga, transporte e descarga da totalidade de todos os materiais, equipamentos e ferramentas necessários à perfeita instalação da obra, estarão incluídos no preço contratado.

A montagem de tubos e conexões será executada conforme especificado na Norma de Serviço **NS013** – “Assentamento de Tubulação e Montagem de Redes de Água em PEAD”.

A montagem da rede em PEAD com outros materiais (Ferro, PVC e Aço), para fins de entroncamento, será executada por conexões com junta mecânica tipo flange e deverá atender a Norma Técnica de Serviço **NS019**.

Não serão admitidas conexões fabricadas na obra e/ou no canteiro de obras e nem montadas com soldas executadas pelo processo de aporte (“tipo espaguete”).

Conforme declarado na Fase de Habilitação da licitação, o fabricante dos tubos, bem como o das conexões de PEAD (caso o fornecedor das conexões não seja o mesmo dos tubos) deverá ser qualificado ou estar em avaliação junto à Associação Brasileira de Tubos Poliolefinicos e Sistemas (ABPE), como fabricante de tubos e/ou conexões de PEAD (de acordo com o fornecimento a ser realizado), em conformidade com as Normas ABPE/GQ01 e ISO4427.

Todas as soldas efetuadas na obra deverão ser acompanhadas de relatório específico, será entregue pelo **Departamento** no início das obras, e deverá ser encaminhado diariamente à **Supervisão**.

Serão usados tubos e peças em PEAD conforme indicados no projeto e quadro a seguir:

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DE (mm)	PN (kg/cm ²)	SDR	Resina	Especificação
3 / 2A	16	Colarinho p/ união dos segmentos de tubos	1200	10	17	PE 100	DMAE NM002
2 / 2A	3.936m	Tubo p/ 02 linhas adutoras	1200	6	26	PE 100	DMAE NM002
7 / 2A	3.936m	Tubo p/ 02 linhas de dióxido de cloro	110	10	17	PE 100	DMAE NM002

Obs: Estão previstos metragens adicionais de 11 m (1.968-1.957) e 8 m (1.968-1.960) nas linhas adutoras para p/ ajustes nas caixas do crivo e para o carretel no poço de sucção da EBAB, de forma que cada linha será fornecida e montada em 164 barras de 12m.



2.6. GARANTIA DE QUALIDADE DA TUBULAÇÃO EM PEAD

A tubulação (tubos e conexões) deverá ser submetida a ensaios, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – **ABNT NBR15561** e **NBR15593**, às expensas da **Contratada**, devidamente testemunhados por organismo certificador acreditado pelo INMETRO e indicado pela ABPE.

O certificado de qualidade da indústria petroquímica produtora do composto utilizado na fabricação dos tubos e conexões (ou cópia autenticada), bem como os resultados dos testes feitos para cada lote de material fornecido, testemunhados pelo organismo certificador referido, deverão acompanhar a nota fiscal ou fatura de fornecimento. Condição indispensável para o recebimento e pagamento pelo **Departamento**. A comprovação será feita por Certificado dos Ensaio Laboratoriais, emitido pelo organismo referido, de acordo com o modelo entregue pelo **Departamento** juntamente com a Ordem de Início.

Os testes poderão ser executados no laboratório do próprio fabricante, se as instalações utilizadas estiverem qualificadas ou em avaliação junto a ABPE.

O laboratório que realizar os ensaios, se não for indicado pelo **Departamento**, deverá estar auditado pela ABPE, de acordo com a norma ABPE-GQ 01/ABRIL/98, devendo ser aprovado, formalmente, pelo **Departamento**.

Os materiais somente poderão ser utilizados na obra, após a comprovação da referida inspeção, conferência e autorização da **Supervisão** mediante emissão de documento de recebimento de material conforme modelo 9.22.

O **Departamento**, a seu critério, quando julgar necessária a realização de testes do material entregue, para confirmar a sua qualidade, poderá realizar a inspeção do material, conforme as normas da ABPE, em laboratório de sua livre escolha.

Caso o fabricante dos tubos e/ou conexões seja sediado no exterior, a documentação referir-se-á a sua filial brasileira que, obrigatoriamente, deverá existir, para que haja exigibilidade legal e tempestiva de suas responsabilidades previstas na Lei 8.078 de 11/09/90, particularmente, nos parágrafos 1º e 2º do Art. 25.

2.7. ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO



A execução 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*”.

2.7.1. 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.

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

2.7.2. CONCRETO ARMADO

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 fins 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**.

2.7.3. 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.

2.7.4. 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 = 4,0cm para vigas e pilares e 3,5cm 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, deverá ser utilizado protetores de vergalhões apropriados para cada caso e bitola.

2.7.5. ESTOCAGEM DOS MATERIAIS

Os produtos perecíveis ou deterioráveis, como o cimento e os eventuais aditivos, deverão ser estocados de maneira correta, recomendada pelos fabricantes e respeitando-se rigorosamente os respectivos prazos de validade.

• Cimento:

O cimento usado poderá ser Portland comum, pozolânico ou Portland com escória de alto forno, devendo após a escolha de um deles, manter-se fiel até o fim da obra.

Deverá ser de fabricação recente e chegar à obra acondicionado em embalagem original, intacta, inclusive na sua rotulagem.

Em obras de concreto que ficarão aparentes, todo cimento deverá ser do mesmo tipo e fabricante e, se possível, do mesmo lote, a fim de não haver desuniformidade na cor.

• Agregado Graúdo (brita):

Deverão ser limpos, isentos de pedras em formas lamelares ou aculeiformes e de sílicas ativas.



A estocagem da brita deverá ser compartimentada para que não haja contaminação com areia ou argila, nem mistura com britas de granulometrias diferentes.

Deverão ser adquiridos de jazidas licenciadas pelos Órgãos competentes, apresentem características físicas e mecânicas de acordo com as diretrizes deste projeto e especificações próprias da **ABNT** e da PMPA.

• **Agregado Miúdo (areia):**

A areia deverá ser quartzosa, isenta de substâncias nocivas como mica, cloreto de sódio ou outros sais deliquescentes, e limpa (sem argilas, gravetos, impurezas orgânicas etc.).

Deverá ser de grãos angulosos e ásperos ao tato.

A estocagem da areia deverá ser compartimentada de forma que não seja contaminada por brita, nem misturada com outras areias, de granulometria diversa.

Deverão ser adquiridos de jazidas licenciadas pelos Órgãos competentes, apresentem características físicas e mecânicas de acordo com as diretrizes deste projeto e especificações próprias da **ABNT** e da PMPA.

• **Água:**

A água sempre deverá ser limpa, isenta de sais ou outras substâncias que possam prejudicar os concretos ou as argamassas, etc.

2.7.6. 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.

2.7.7. 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 2,0m.

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.

2.7.8. 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.



2.7.9. DESFORMA E DESCIMBRAMENTO

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

2.8. FUNDAÇÕES CRIVO DE CAPTAÇÃO

As fundações para o Crivo de Captação serão profundas, do tipo perfis metálicos cravados, conforme projeto de fundações.

A locação das fundações deve ser feita com base na planta de fundações.

O início da execução de cada estaca deve ser precedido de verificação da locação, dimensões da estaca e verticalidade da mesma, com anotação em planilha.

No final do estaqueamento deverão ser verificadas as posições reais das estacas, em seus respectivos níveis de arrasamento, para avaliação das excentricidades e introdução de eventuais reforços.

Caso se atinja material impenetrável antes do comprimento estabelecido no projeto, a **Contratada** deverá comunicar a **Supervisão**, que deverá consultar o projetista para que seja analisada a situação e eventualmente indicada solução alternativa.

Todos os dados referentes à execução devem ser anotados em planilha de controle.

As fundações deverão seguir as recomendações da **NBR6122** referentes à execução e controle, inclusive no que tange a provas de carga e ensaios dinâmicos, devem ser obedecidas.

3. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

3.1. QUALIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Os equipamentos e ferramentas a serem utilizados na obra deverão ser aprovados pela comissão de aferição para este fim juntamente com a **Supervisão**, no prazo máximo de 10 dias úteis após a Ordem de Início emitida pelo **Departamento**. A comissão formalizará a aprovação através do preenchimento de formulário específico para este fim.

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 de solda aprovados pela comissão receberão etiquetas com assinatura e data da aferição.

A unidade de força e a placa para solda de termofusão e a unidade de força para solda de eletrofusão, devem ter sido aferidas por empresa credenciada pelo Inmetro dentro do prazo estabelecido na **NS013**.

O procedimento de qualificação se dará através de inspeção visual (estado de conservação, funcionamento, dimensões, número de identificação, etc.) e através da execução de soldas de termo e eletrofusão. Neste momento, deverão ser entregues à **Supervisão**, 2 (duas) cópias plastificadas da tabela com os parâmetros de solda de cada equipamento a ser utilizado.

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**, a quem cabe mantê-los aptos a efetuar as soldas de acordo com as normas ABPE/E006, ABPE/P004 e ABPE/P007.

3.2. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA TERMO E ELETROFUSÃO

Os equipamentos e ferramentas para termo e eletrofusão deverão seguir as especificações contidas na Norma Técnica de Serviço **NS013**.

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 que atendam às prescrições da norma **NS013** e permaneçam no local durante a execução e inspeção das soldas. Todos os Equipamentos e Ferramentas deverão ser fabricados por empresas qualificadas e especializadas.

Os equipamentos e ferramentas a serem utilizados na obra deverão ser aprovados pela comissão de aferição para este fim, juntamente com a **Supervisão**, no prazo máximo de 10 dias úteis após a Ordem de Início emitida pelo **Departamento**. A comissão formalizará a aprovação através de formulário próprio.

O inadequado funcionamento ou a inexistência de qualquer dos equipamentos e/ou ferramentas listadas na **NS013**, 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.

3.3. QUALIFICAÇÃO DOS SOLDADORES

Simultaneamente à qualificação dos equipamentos e ferramentas, se dará a qualificação do(s) soldador(es) que trabalhará(ao) na obra. A **Contratada** deverá apresentar uma relação com o nome, CPF e obras realizadas em redes de abastecimento de água em PEAD do(s) soldador(es) indicados.

Nenhum soldador que não os apresentados e aprovados neste momento serão admitidos na obra. A substituição de algum soldador durante a execução das obras, ou a inclusão de novo profissional só será admitida mediante novo processo de qualificação, similar ao aqui descrito.

Somente será(ao) aceito(s) o(s) profissional(is) que tenha(m) sido aprovado(s) em curso específico para soldador de PEAD há no máximo 2 (dois) anos da ordem de início emitida pelo **Departamento**, realizado por empresa do ramo de treinamento e qualificação profissional que ofereça em seu programa tal curso. Se o referido curso tiver sido realizado há mais de 2 (dois) anos da ordem de início, admitir-se-á curso de atualização ou qualificação (realizado também há no máximo 2 (dois) anos da ordem de início) por organismos ou empresas certificadoras reconhecidas e aceitas pelo **Departamento**, conforme norma ABPE/P009.

Aprovados todos os equipamentos, ferramentas e soldadores, o **Departamento** emitirá um termo, com a relação dos equipamentos e ferramentas aprovados e soldadores habilitados, e a empresa poderá dar início efetivo às obras com estes recursos materiais e humanos.

A execução das obras com equipamentos e/ou ferramentas não aprovados, ou com soldadores não habilitados, será enquadrado no item específico de sanções e multas, e acarretará na condenação e substituição de todo o trecho que assim tiver sido executado, sem ônus algum ao **Departamento**.



3.4. EMBARCAÇÕES

Tratando-se de uma obra subaquática, a mesma fará uso de diversos tipos de embarcações, as quais deverão atender à **NORMAM-02/DPC**.

Para esta obra estão previstos os seguintes tipos de embarcações para a realização dos serviços náuticos:

- a) 01 Draga de sucção e recalque 20", classe I: Que realizará a dragagem de aprofundamento de vala prevista no projeto;
- b) 01 Balsa Bate-Estaca: Que realizará a cravação das 08 estacas metálicas da fundação do crivo da captação;
- c) 01 Embarcação de Apoio Portuário, do tipo Lancha: Que realizará os serviços de levantamento batimétrico com ecobatímetro e sonar de varredura; locação e sinalização náutica da obra (da área de abrangência da obra, da vala a ser dragada, da área de disposição temporária do material dragado, e da área de armazenamento dos segmentos de tubos); e apoio à fiscalização;
- d) 02 Rebocadores de Navegação Interior com 300HP: Que realizarão o manuseio e transporte náutico dos segmentos de tubos, tanto para armazenamento temporário como para proceder com a montagem das linhas adutoras. Um deles será utilizado também no rebocamento da balsa com as estruturas de concreto armado do crivo da captação até o local de destino final de montagem às respectivas adutoras, e posterior fundeio. Ambos também realizarão o apoio no alinhamento e tracionamento das linhas adutoras durante o procedimento de afundamento das mesmas;
- e) 01 Balsa de Carga - c/ comprimento mínimo 12m e TPB mínimo 30t: Que servirá para o transporte das estruturas de concreto armado e apoio para as montagens mecânicas, mediante flanges, dos segmentos de tubos;
- f) Dispositivo Flutuante Rebocado – c/ sistema de içamento por talhas: Que realizará
- g) Balsa Guindaste: Alternativamente ao uso das embarcações citadas nas alíneas "f)" e "g)", poderá ser utilizada a balsa-guindaste para estas 02 funções.

3.5. CÂMARA DE DESCOMPRESSÃO HIPERBÁRICA

Como há previsão de serviços subaquáticos com mergulhador, tais como montagens mecânicas, concretagem submersa e corte de estacas, esta obra obrigatoriamente deverá possuir uma câmara de descompressão hiperbárica, em atendimento à **NORMAM-15/DPC** (itens 0502, 0506 e capítulo 6) e **NR15**, durante o período em que forem realizadas estas atividades subaquáticas.

A **Contratada** deverá locar este equipamento atendendo todos os requisitos das normas acima citadas.

Composição do custo unitário: Fornecimento e instalação de câmara de descompressão hiperbárica conforme descrição acima.

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

4. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA ADUTORA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

4.1. LOCALIZAÇÃO

O crivo de captação e a linha adutora de água bruta, objeto da referida contratação, serão implantados paralelamente à adutora de captação de água bruta do sistema Belém Novo, lado sul, na enseada entre o Morro da Cuíca e a Ponta do Arado Velho, Município de Porto Alegre, conforme projeto e planta de localização na carta náutica nº 2111 em anexo. Na figura 2 consta o croqui desta representação. As coordenadas para locação constam detalhadas nas pranchas de projeto.



Figura 2 – Croqui de representação na carta náutica nº 2111

4.2. PROJETO



4.2.1. TRAÇADO

Serão duas linhas adutoras subaquáticas em PEAD DE 1200mm com extensão de 1.958,50m cada uma.

Estas linhas serão enterradas no leito do lago Guaíba na cota -4,70 (geratriz inferior da tubulação) em toda a extensão, a partir do poço de sucção, com um recobrimento mínimo de 0,50m acima da geratriz superior.

Serão assentadas, em paralelo, com afastamento de 5m entre os respectivos eixos em uma vala previamente dragada. E serão ancoradas no fundo do leito por blocos de ancoragem em concreto armado espaçados a cada 6m.

O sentido de assentamento é leste-oeste a partir da margem, no poço de sucção da futura EBAB Ponta do Arado, finalizando no crivo da captação, o qual será composto por duas estruturas retangulares em concreto armado, com medidas externas 2,5m x 2,5m x 4,7m (L x C x A), uma para cada linha adutora.

4.2.2. DIMENSIONAMENTO

Considerando que a ETA Ponta do Arado será concebida para duas fases, 2000L/s na primeira e 4000L/s na segunda, a adutora de captação de água bruta também será projetada considerando essas duas situações. Assim, primeiramente serão implantadas paralelamente duas linhas em PEAD DE 1200mm, e deixar-se-á uma espera no canal de entrada da nova EBAB Ponta do Arado. Quando se efetuar a ampliação para os 4000L/s, então será feita a ligação da adutora de captação existente, referente à EBAB Belém Novo.

Tal opção foi determinada de forma a garantir o melhor aproveitamento possível de uma infraestrutura existente, dado que a perspectiva de ampliação da nova ETA Ponta do Arado coincidirá com desativação da ETA Belém Novo e, por consequência, da EBAB Belém Novo. Assim serão garantidas as necessidades para a fase de ampliação, apresentando-se no quadro I as velocidades previstas para a sucção em ambos os casos.

Tubulação	2 // DN 1200	3 // DN 1200
Fase	1 ^a	2 ^a
Q (L/s)	2.000	4.000
V (m/s)	1,04	1,56

Quadro I – Velocidade do escoamento na sucção (Fase 1 e 2)



5. 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 conforme consta detalhado no **Memorial Descritivo**, o qual acompanha estas especificações técnicas.

6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

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

6.1. 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**, 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 as normas de segurança e **NORMAMs**;
- 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.

6.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

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

6.2.1. PESSOAL

6.2.1.1. ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR (MENSALISTA)

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 permanecer na obra em regime de tempo integral, vistoriando 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 controlá-los. Na função de responsável técnico será o e 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: Os custos deste item serão medidos mensalmente.

6.2.1.2. TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO (MENSALISTA)

Profissional de nível médio, regulado pela Lei n.º 7.410/85, integrante do quadro permanente da Empresa, registrado no MTE, com experiência comprovada no atendimento das NRs previstas pela Lei 6.514/77 e portaria 3.214/78, sobretudo nas **NR10, NR18, NR30, NR33, NR35, CIPA, PPP, PPRA e PCMSO**. Deverá permanecer na obra em regime de tempo integral, com jornada de trabalho em dois turnos de 4h, totalizando carga de trabalho de 40h semanais.

Composição do custo unitário: 01 (um) técnico em segurança do trabalho

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

6.2.1.3. VIGILÂNCIA 24 HORAS / DIA – REGIME 12 H POR 36 H

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 diurna 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. A vigilância será 24 horas por dia, 07 dias por semana, em regime de 12 por 36 h.

Composição do custo unitário: Mão de obra e encargos necessários para manter presente sempre 01 (um) vigilante em canteiro de obra durante 24 h por dia, 07 dias por semana durante a execução da obra.

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

6.2.1.4. 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.

6.2.2. DESPESAS DIVERSAS

6.2.2.1. 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.

6.2.2.2. 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.

6.2.2.3. 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.

6.2.2.4. 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.

6.2.2.5. TAXA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Refere-se à anotação de responsabilidade técnica e deverá ser entregue pela **Contratada** ao ser dada a ordem de início.

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

Critério de medição: Pagamento único.

6.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

6.3.1. 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, motorista e combustível.

Critério de medição: Será pago apenas 01 (um) conjunto de mobilização e 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.

6.3.2. 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 botafora relacionados neste edital.

Estão previstas a disponibilização de 03 áreas de uso, devido à inexistência de um único espaço na orla para atender os requisitos técnicos e operacionais para a execução da obra. Haverá uma área para o canteiro principal na Praça Almerindo Lima, bairro Belém Novo, nas margens no lago Guaíba, onde ficarão as instalações principais e serão executados os serviços de montagem e lançamento das linhas adutoras no lago. E duas áreas auxiliares:

- Área da ETA Ponta do Arado: Para armazenamento temporário das 328 barras de 12m de tubos PEAD DE 1200mm; e
- Área da ETE Belém Novo: Para produção e armazenamento dos 652 blocos de ancoragem.

Estas áreas deverão ser demarcadas, conforme plantas de localização, limpas e preparadas para os devidos fins. Há previsão de movimentação de terra na área destinada ao armazenamento temporário dos tubos, com remoção de aproximadamente 11.639m² de camada vegetal, e posterior regularização com camada de 60cm de saibro fino devidamente compactado para possibilitar a logística de armazenamento, movimentação e transporte das tubulações durante a obra.

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

Critério de medição: Os custos serão medidos conforme as unidades de medida das respectivas composições de serviço definidas para execução, antes da instalação do(s) canteiro(s) de obra.

6.3.3. PLACAS DE OBRAS

6.3.3.1. 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.

6.3.3.2. PLACA DA PREFEITURA

Será confeccionada placa padrão da **Prefeitura** de Porto Alegre, nas dimensões de 3,00 m x 2,00 m, 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.

6.3.3.3. 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: Confeção, fornecimento, transporte e instalação.

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

6.3.3.4. PLACA DA CONTRATADA



Será confeccionada placa na dimensão de 1,00 m x 2,00 m 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: Confeção, fornecimento, transporte e instalação.

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

6.3.4. LOCAÇÃO DA OBRA

A locação das tubulações obedecerá aos detalhes constantes nos respectivos projetos. A responsabilidade por essa locação será inteiramente da **Contratada**, reservando-se ao **Departamento** o direito de efetuar a conferência dos mesmos.

Por tratar-se de tubulações subaquáticas, esta locação será efetuada por embarcação específica dotada de equipamento sonar ecobatimétrico, e sistema GPS. Os dados levantados posteriormente serão carregados no equipamento de navegação da draga que executará a dragagem de aprofundamento de vala. Para orientação visual e balizamento temporário, tanto dos eixos da tubulação como da vala, serão utilizadas boias de arinque, tipo charuto, confeccionadas com tubos de PVC 75mm de 1,5 m, apoitadas no leito com corda de nylon 6mm.

Para instalação das tubulações a partir de seu eixo correspondente, serão marcadas as bordas das valas que serão abertas. As cotas de fundo da vala deverão ser verificadas de 20 em 20m, antes de assentar a tubulação para que sejam obedecidas as cotas do projeto.

As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas imediatamente após o afundamento e antes do reaterro das valas, para correção no nivelamento.

Composição do custo unitário: Fornecimento e transporte de equipe, embarcação adequada em conformidade à **NORMAM-25/DHN**, sistema de navegação GPS, ecobatímetro, sonar de varredura lateral, equipamentos e ferramentas necessários à execução

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por diária de locação da embarcação.

6.3.5. SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO



A sinalização da obra consiste num conjunto de placas, boias e dispositivos com características visuais próprias, cuja função principal é garantir segurança dos usuários e trabalhadores, a fluidez do tráfego e a navegação nas áreas afetadas por intervenções.

A **Contratada**, antes de iniciar qualquer trecho da obra, deverá sinalizá-la adequadamente, inclusive sinalização noturna luminosa. Para sinalização terrestre, deve atender às determinações do Código de Trânsito Brasileiro, instituído pela Lei nº 9503 de 23 de setembro de 1997. E para sinalização aquática, deve atender às determinações da **NORMAM-11/DPC** e **NORMAM-17/DHN** da Marinha.

Todo o trecho em obras deverá ser delimitado e isolado em toda a sua extensão, com sinalização e proteção adequadas, colocadas em lugares visíveis. Deverão ser adotadas providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas, veículos e embarcações, ficando a **Supervisão** com poderes para julgá-las.

6.3.5.1. SINALIZAÇÃO NAÚTICA PROVISÓRIA

A sinalização náutica da obra será composta de sinalização provisória e sinalização definitiva.

A sinalização provisória destina-se à demarcação da área de abrangência da obra, para fins de restrição à navegação, conforme definida no **Plano Conceitual de Dragagem de Aprofundamento** e planta de locação e sinalização. Esta sinalização será implantada antes do início dos serviços de dragagem de aprofundamento da vala da adutora.

A sinalização definitiva destina-se a demarcação do crivo da adutora de captação para fins de alerta à navegação. Esta sinalização será implantada logo após finalização da execução do crivo e reaterro das linhas adutoras.

6.3.5.1.1. SINALIZAÇÃO NAÚTICA PROVISÓRIA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA OBRA

Item / Tomo: - / 2A

Quantidade: 04 conjuntos

Descrição: Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de boia luminosa (BL), padrão 0313 **NORMAM-17/DHN**, de sinal especial, apoiadas ao fundo do leito do lago Guaíba, mediante cabo de aço galvanizado, para sinalização da demarcação da área de abrangência da obra.



Características Básicas da Boia:

- Material: Polietileno de média densidade e aço zincado SAE 1020;
- Enchimento: Poliuretano;
- Marca de Tope: Formato "X";
- Cor: Amarelo;
- Lampejo: Luz amarela de lampejo simples;
- Diâmetro: 800mm;
- Altura Total: 2380mm;
- Altura Útil: 1360mm;
- Peso Aproximado: 96kg;
- Empuxo Máximo: 45kg;
- Peso do Contrapeso: 56kg.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Allo / Modelo B 80 cia
- Almarin / Modelo P800

Observação: Dados básicos fornecidos como referência, podendo ser ofertado outras opções, desde que apresentem características técnicas similares ou superiores.

6.3.5.1.2. SINALIZAÇÃO NÁUTICA PROVISÓRIA ÁREA DE ARMAZENAMENTO DOS 08 SEGMENTOS DE TUBOS

Item / Tomo: - / 6

Quantidade: 06 conjuntos

Descrição: Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de boia, padrão 0313 **NORMAM-17/DHN**, de sinal especial, apoitadas ao fundo do leito do lago Guaíba, mediante cabo de aço galvanizado, para sinalização da demarcação da área de abrangência da obra.

Características Básicas da Boia:

- Material: Polietileno de média densidade e aço zincado SAE 1020;
- Enchimento: Poliuretano;
- Marca de Tope: Nenhum;
- Cor: Amarelo;



- Diâmetro: 420mm;
- Altura Total: 810mm;
- Altura Útil: 480mm;
- Peso Aproximado: 3,6kg;
- Empuxo Máximo: 8,5kg;
- Peso do Contrapeso: 12kg.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Allo / Modelo B 42 coa

Observação: Dados básicos fornecidos como referência, podendo ser ofertado outras opções, desde que apresentem características técnicas similares ou superiores.

6.3.6. CANTEIRO DE OBRAS

6.3.6.1. GENERALIDADES

Para a referida obra o **Departamento** entregará “layout” sugestivo para uso do canteiro principal e das 02 áreas auxiliares.

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 2mm de espessura;
- Escoramento das paredes e teto com perfis de aço galvanizado de 1,2mm;
- Fechamento externo com chapa galvanizada de 0,65mm 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 38mm de poliestireno 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 18mm revestido com piso vinílico flexível em mantas, composto de resinas de PVC, plastificantes, pigmentos e cargas minerais, espessura 2mm, 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**.

As edificações do canteiro deverão contemplar no mínimo as seguintes edificações:

- Guarita com área de 5,00m²;
- Escritório com área de 12,00m²;
- Sala Fiscalização com área de 7,50m²;
- Sanitários e vestiários com área de 26,50m²



- Refeitório com área de 20,00m²;
- Almoxarifado (galpão/depósito) com área de 20,00m²;
- Telheiro p/ armação e carpintaria com área de 24,00m²

6.3.6.2. ESCRITÓRIO

Os escritórios para a **Contratada** e a **Supervisão**, terão uma área mínima de 7,5m², com largura mínima de 2,50m. As paredes desses escritórios deverão ser executadas, minimamente em compensado resinado, com piso de tábua sobre pilares de tijolos maciços, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira). Ele deverá ter como mobiliário mínimo uma mesa, duas cadeiras e local para guardar documentos.

Caso seja utilizado o container ao invés do escritório convencional, atender os requisitos para este tipo de equipamento.

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.

6.3.6.3. VESTIÁRIO / SANITÁRIO

O vestiário/sanitário deverá ser composto de no mínimo 01 (um) conjunto de sanitário e 01 (um) conjunto de chuveiro. As paredes deste vestiário/sanitário deverão ser executadas minimamente em compensado resinado, com piso de tábua sobre pilares de tijolos maciços, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira).

O vestiário/sanitário deverá atender as exigências da **NR18**, dimensionado conforme o número de trabalhadores.

Caso seja utilizado o container ao invés de vestiário / sanitário convencional, atender os requisitos para este tipo de equipamento.

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 unidade instalada.

6.3.6.4. GALPÃO / DEPÓSITO



O galpão terá uma área mínima de 7,5m², com largura mínima de 2,5m. As paredes deste galpão deverão ser executadas minimamente em tábua de madeira, com piso de tábua sobre pilares de tijolos maciços, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira).

Caso seja utilizado o container ao invés do galpão convencional, atender os requisitos para este tipo de equipamento.

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.

6.3.6.5. REFEITÓRIO

O refeitório terá uma área mínima de 20m². 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.

Caso seja utilizado o container ao invés do refeitório, atender os requisitos para este tipo de equipamento.

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.

6.3.6.6. TELHEIRO FIBROCIMENTO COM PISO CIMENTADO

O telheiro terá uma área de no máximo 144m². Piso cimentado, estrutura de madeira e telhas de fibrocimento. Será construído em próprio do Departamento, no caso a ETE Belém Novo, em área sugerida para a confecção dos 652 blocos de ancoragem. Este telheiro deve prever layout contemplando uma área para montagem das armaduras, e espaço para 02 sequências de 07 conjuntos de formas de blocos de ancoragem, com o objetivo de alternar concretagem diária de 07 conjuntos e a desforma e cura mínima da concretagem anterior para posterior armazenamento nas áreas de estocagem estabelecidas.

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.

6.3.6.7. GUARITA

A guarita terá uma área mínima de 5m². As paredes desta guarita 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).

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.

6.3.6.8. 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.

6.3.6.9. 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.

6.3.6.10. TANQUE SÉPTICO

Fornecimento e instalação do tanque séptico com capacidade para 30 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.



6.3.6.11. 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. 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.

O banheiro deverá ter as dimensões mínimas de 1,22m x 1,16m x 2,30m. 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.

6.3.6.12. CERCAMENTO - TAPUME DE COMPENSADO 2,20m X1,10m

Deverá ser executada ao longo da(s) divisa(s): frontal, lateral ou fundos, uma proteção provisória tipo tapume. Serão executadas com chapas de madeira, ou chapas metálicas, reforçadas com montantes em madeira ou metal, com altura mínima de 2,20m e pintadas na cor branca. Em placas intercaladas, deverá ser pintado o logotipo do **Departamento** na cor azul e nas dimensões 90cm x 25cm.

Para a referida obra a área destinada ao canteiro central deverá ser cercada com tapumes, visto tratar-se de uma praça pública. Nesta mesma área a **Contratada** também deverá isolar com tapumes a construção “tombada” conforme consta na respectiva planta de canteiro entregue pelo **Departamento**. Pelas características do local, há previsão de portaria 12h para o controle de pessoal e de materiais. E serviço de vigilância noturna para a segurança.

A área auxiliar destinada a produção e armazenamento temporário dos blocos de ancoragem não necessitará de cercamento, portaria e nem vigilância, pois trata-se de próprio do DMAE.



A área auxiliar destinada ao armazenamento temporário de tubos não necessitará de cercamento. Contudo, devido às características do local, há previsão de portaria 12h para o controle de pessoal e dos tubos. E serviço de vigilância noturna para a segurança.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro de cercamento instalado.

6.4. SERVIÇO COMPLEMENTARES

6.4.1. SONDAGENS E COLETA DE AMOSTRAS DOS SEDIMENTOS A SEREM DRAGADOS

Esta obra, por ser executada em meio aquático e possuir serviço de dragagem, está sujeita às exigências de licenciamento ambiental da Resolução CONAMA nº 454/2012.

Esta resolução define em seu anexo, tabela I, que volumes de dragagens acima de 100.000m³, deva-se executar no mínimo 07 coletas de amostras. Como houve também alteração de traçado para desviar do antigo crivo da EBAB Belém Novo, deverão ser efetuados sondagens do tipo SPT adicionais.

Portanto foi estabelecido que a **Contratada** terá que realizar 07 sondagens do tipo SPT, com 07 coletas de amostras que deverão ser segregadas em 04 grupos, conforme especificado no **Plano de Amostragem dos Sedimentos**:

- Grupo I - Destinado para perfilagem e ensaios de caracterização dos sedimentos;
- Grupo II - Destinado para as análise físico-químicas dos sedimentos;
- Grupo III - Destinados para ensaios de ecotoxicidade dos sedimentos; e
- Grupo IV - Reservados para eventual necessidade de análises de contraprova.

Todos os 07 pontos de sondagem terão obrigatoriamente amostras que serão submetidas a todos os ensaios e análises descritas nos respectivos grupos I, II e III.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todos os equipamentos, materiais, equipe, transporte, e execução necessários à realização da sondagem e respectivas coletas de todas as amostras dos 04 grupos citados.

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



6.4.2. ENSAIOS DE PERFILAGEM E CARACTERIZAÇÃO DA CAMADA DOS SEDIMENTOS A SEREM DRAGADOS

Após a realização das sondagens e das coletas, em atendimento a Resolução CONAMA nº 454/2012, a **Contratada** terá que providenciar os seguintes ensaios às amostras do grupo I dos 07 pontos de sondagem:

- Ensaio de sedimentação para determinar a granulometria de solos compostos de materiais finos, como as argilas; conforme **NBR7181** – “Solo – Análise Granulométrica”; e
- Ensaio de Peneiramento para a determinação das frações mais grossas da amostra como o pedregulho e as areias conforme **NBR NM248** – “Agregados - Determinação da composição granulométrica”.

Além dos ensaios, a **Contratada** deverá apresentar as respectivas fichas, relatório e laudo conclusivo.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução. Incluindo-se as fichas técnicas, relatório e laudo conclusivo.

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

6.4.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS DOS SEDIMENTOS A SEREM DRAGADOS

Após a realização das sondagens e das coletas, em atendimento a Resolução CONAMA nº 454/2012, a **Contratada** terá que providenciar, às amostras do grupo II dos 07 pontos de sondagem, todas as análises físico-químicas descritas no item 6 do **Plano de Amostragem dos Sedimento a Serem Dragados**.

Deverá atender inclusive todas as orientações prévias e posteriores recomendadas neste documento técnico, sobretudo a utilização de laboratório acreditado e uso de metodologias analíticas recomendadas. Além dos ensaios, a **Contratada** deverá apresentar as respectivas fichas, relatório e laudo conclusivo.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução. Incluindo-se as fichas técnicas, relatório e laudo conclusivo.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por conjunto de ensaios executados.



6.4.4. ANÁLISE DE ECOTOXICIDADE DOS SEDIMENTOS A SEREM DRAGADOS

Após a realização das sondagens e das coletas, em atendimento a Resolução CONAMA nº 454/2012, a **Contratada** terá que providenciar, às amostras do grupo III dos 07 pontos de sondagem, bioensaios de toxicidade aguda descritas no item 7 do **Plano de Amostragem dos Sedimento a Serem Dragados**.

Deverá atender inclusive todas as orientações prévias e posteriores recomendadas neste documento técnico, sobretudo a utilização de laboratório acreditado e uso de metodologias analíticas recomendadas. Além dos ensaios, a **Contratada** deverá apresentar as respectivas fichas, relatório e laudo conclusivo.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material necessário, transporte e execução. Incluindo-se as fichas técnicas, relatório e laudo conclusivo.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por conjunto de ensaios executados.

6.4.5. DIVERSOS

6.4.5.1. EXECUÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO – MELHORIAS NO ATRACADOURO DA PRAÇA ALMERIDO LIMA

A **Contratada** deverá realizar no prazo máximo de 60 dias, um Projeto Executivo prevendo o seguinte escopo:

- a) Projeto, detalhamento, dimensionamento, memorial descritivo, especificações técnicas e orçamento dos serviços necessários para adequação e melhorias do atracadouro existente na praça Almerindo Lima, com fins de atender as **NRs** e possibilitar atracar balsas e/ou embarcações de apoio portuário, do tipo lancha.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, necessários à execução do respectivo escopo do Projeto Executivo requerido, o qual deve ser aprovado pela **Supervisão**.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos mediante a entrega e aprovação do respectivo Projeto Executivo pela **Supervisão**.

6.4.5.2. EXECUÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO – SISTEMAS DE MONTAGEM, E CONTROLE DE AFUNDAMENTO



A **Contratada** deverá realizar, no prazo máximo de 60 dias, Projeto Executivo prevendo os seguintes escopos:

- a) Projeto, detalhamento, dimensionamento, memorial descritivo, especificações técnicas e orçamento dos serviços necessários para a execução de um sistema de montagem dos segmentos de tubos com os blocos de ancoragem, com fins de atender as NRs e garantir o lançamento destes segmentos dentro do lago Guaíba de forma contínua enquanto são montados os tubos e os blocos de ancoragem nos mesmos.
- b) Projeto, detalhamento, memorial descritivo, especificações técnicas e procedimentos para as montagens e afundamento controlado das linhas adutoras e das estruturas do crivo da captação.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, necessários à execução dos respectivos escopos do Projeto Executivo requerido, o qual deve ser aprovado pela **Supervisão**.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos mediante a entrega e aprovação do respectivo Projeto Executivo pela **Supervisão**.

6.4.5.3. ADEQUAÇÕES E MELHORIAS NO ATRACADOURO DA PRAÇA ALMERINDO LIMA

Aprovado o Projeto Executivo da **Contratada** descrito no item 6.4.5.1, a **Supervisão** autorizará a realização dos serviços de melhorias necessárias a serem executadas no atracadouro existente na Praça Almerindo Lima com fins de atender as NRs e possibilitar atracar balsas e/ou a embarcação de apoio portuário, do tipo lancha.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, necessários à execução dos serviços, os quais devem ser aprovados pela **Supervisão**.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos percentualmente do valor de verba definido, desde que comprovados, mediante planilha e memorial de cálculo dos serviços efetivamente executados. Alternativamente o **Departamento** poderá, mediante aditivo contratual, consolidar a substituição deste valor “global” pelas novas composições de serviços com seus respectivos quantitativos e preços unitários devidamente comprovados.



6.4.5.4. EXECUÇÃO SISTEMAS DE MONTAGEM

Aprovado o Projeto Executivo da **Contratada** descrito no item 6.4.5.1, a **Supervisão** autorizará a execução do sistema de montagem dos segmentos de tubos com os blocos de ancoragem.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, necessários à execução dos serviços, os quais devem ser aprovados pela **Supervisão**.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos percentualmente do valor de verba definido, desde que comprovados, mediante planilha e memorial de cálculo dos serviços efetivamente executados. Alternativamente o **Departamento** poderá, mediante aditivo contratual, consolidar a substituição deste valor “global” pelas novas composições de serviços com seus respectivos quantitativos e preços unitários devidamente comprovados.

6.5. INFRAESTRUTURA

6.5.1. EXECUÇÃO DOS BLOCOS DE ANCORAGEM

Para a referida obra estão previstos a execução de 652 conjuntos de blocos de ancoragem para atender as especificações e condição para afundamento das tubulações das 02 linhas adutoras. Estas informações constam detalhadas no Memorial Descritivo.

Estes blocos, composto por 02 peças bipartidas, superior e inferior, deverão ser confeccionados na área auxiliar de canteiro sugerida no projeto. A **Contratada** deverá montar, sob telheiro, uma linha de montagem com uso de conjunto de formas metálicas, podendo produzir 07 conjuntos / dias. Deverá utilizar concreto usinado, fck \geq 30 Mpa (300kg/cm²), aço CA-50 e demais especificações conforme **Memorial Descritivo** e projeto.

Para este serviço, montou-se 04 composições de base SINAPI. Portanto o pagamento não será mensurado diretamente pelo número de blocos, mas pelas respectivas quantidades e unidades das composições criadas, tais como m³, m² e Kg. Para fins de subsidiar a **Supervisão** no controle e liberação de pagamento, estes quantitativos totais são proporcionais ao total de blocos, obtidos pela fração 1/652. Isso permitirá medir indiretamente pelo número de blocos produzidos.



Neste serviço também estão contemplados a instalação das 02 tiras de borracha de EPDM, dureza 60 Shore A, com 6mm de espessura e 10cm de largura cada, que devem ser fixadas nas faces dos semicírculos das 02 peças (superior e inferior) que compõem o conjunto do bloco.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, movimentação, armazenamento e transporte necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos pelos quantitativos das composições de serviços envolvidas, mensurados a partir do número de blocos produzidos.

6.5.2. EXECUÇÃO DA FUNDAÇÃO DO CRIVO DA CAPTAÇÃO

Para a execução das fundações do crivo da captação a **Contratada** deverá providenciar um bate estaca sobre balsa para efetuar a cravação das 08 estacas metálicas perfil HP310x79, que deverão ser cravadas até a nega conforme especificações do projeto e em conformidade a **NBR6122**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

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

6.5.3. EXECUÇÃO DA LAJE DO CRIVO DA CAPTAÇÃO

A laje do crivo, por ser uma estrutura subaquática a ser engastada nas estacas da fundação, deve ser executada através de concretagem submersa com acompanhamento de mergulhadores em conformidade à **NORMAN-15/DPC** e **NR15** - "Atividades e Operações Insalubres", **anexo nº 6** - "Trabalho Sob Condições Hiperbáricas".

Para esta execução a **Contratada** deverá providenciar uma embarcação do tipo balsa, adaptada para a realização da concretagem. As armaduras e a fôrma serão dispostas no local pelos mergulhadores. Após procederão com a concretagem, utilizando-se de tubo e tremonha para injetar o concreto dentro da fôrma até transbordar por cima.

A **Contratada** deverá executar conforme projeto e em conformidade às **NBR12655** e **NBR6118**. As armaduras deverão ser em aço CA-50. A fôrma metálica. O concreto deverá ser auto adensável com fator de água-cimento menor que 0,40. E consumo



mínimo de cimento $\geq 400\text{kg/m}^3$. Para o traço deve-se utilizar cimento do tipo CP III 32 RS (cimento Portland de alto-forno resistente a sulfatos) ou CP IV 32 RS (cimento Portland pozolânico resistente a sulfatos), em conformidade à **NBR16697**. No traço deve-se prever o uso de aditivo adequado ao cimento escolhido, podendo-se utilizar sílica, filler calcário ou outro material.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos pelos quantitativos das composições de serviços envolvidas.

6.6. SUPRAESTRUTURA

6.6.1. CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS DO CRIVO DA CAPTAÇÃO

A **Contratada** deverá executar 02 (duas) estruturas em concreto armado usinado conforme projeto e às **NBR12655** e **NBR6118**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos pelos quantitativos das composições de serviços envolvidas, mensurados a partir do número de estruturas produzidas.

6.7. EXECUÇÃO DA ADUTORA DE CAPTAÇÃO

6.7.1. DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO

A **Contratada** deverá executar a vala aonde serão assentadas as 02 linhas adutoras, utilizando uma draga de sucção e recalque de 20", classe I, conforme especificado e detalhado no **Plano Conceitual de Dragagem de Aprofundamento**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, movimentação e transporte necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m^3 dragado.

6.7.2. LEVANTAMENTO BATIMÉTRICOS



A **Contratada** deverá executar serviços de levantamento batimétrico conforme especificado e detalhado no **Plano Conceitual de Dragagem de Aprofundamento**.

Deverá fazer estes levantamentos batimétricos nas seguintes situações:

- Finalizada a dragagem, realização de levantamento batimétrico para conferência da cota de fundo e da seção transversal da vala e da área do crivo;
- Finalizada a dragagem, realização de levantamento batimétrico da área de disposição temporária para mapear os depósitos de sedimentos formados;
- Finalizado o reaterro da vala, realização de novo levantamento batimétrico para conferência das cotas do leito ao longo da vala reaterrada;
- Finalizado o reaterro e o espalhamento do material excedente, realização de novo levantamento batimétrico da área de disposição temporária para conferir o reestabelecimento do leito e a eliminação dos depósitos de sedimentos formados;

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

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

6.7.3. SOLDAGEM DAS TUBULAÇÕES PEAD DE 1200 MM

A **Contratada** deverá executar no canteiro principal a montagem dos segmentos de tubos, utilizando-se o sistema de rolete e trilhos previamente instalados para tal. Este serviço contempla a 1ª etapa desta linha de montagem que é a soldagem por termofusão das barras de 12m metros. Neste serviço está contemplado o transporte diário, através de caminhão munck, dos tubos armazenados na área auxiliar até o canteiro principal. Assim como a instalação dos flanges cego em ferro fundido nas extremidades para possibilitar a flutuação no lago Guaíba para armazenamento temporário. Para a construção das 02 linhas adutoras de 1.957 m e 1.960 m (metragem média de 1.958,50 m) serão montados 08 segmentos de 492 m de extensão, em barras de 12 m. Cada linha será composta por 04 segmentos, perfazendo 1.968 m de extensão. As metragens excedentes de 11,00 m (1968-1957) e 8,00 m (1968-1960) servirão para ajustes ao poço de sucção da futura EBAB e às estruturas de concreto do crivo.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, movimentação, armazenamento e transporte necessários à execução.



Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por metro linear de segmento de tubos efetivamente soldados.

6.7.4. MONTAGEM DOS BLOCOS DE ANCORAGEM NA TUBULAÇÃO

A **Contratada** deverá executar no canteiro principal a montagem dos 652 blocos de ancoragem nos segmentos de tubos, a cada 6m, utilizando-se o sistema de rolete e trilhos previamente instalados para tal. Este serviço contempla a 2ª etapa desta linha de montagem que é instalação e fixação das 02 peças, superior e inferior, que compõem cada bloco, através de 02 tirantes prisioneiros com DN 3,18cm, e 81cm de comprimento, em aço carbono AISI 1020 roscados nas extremidades com 2 conjuntos de porcas ASTM A36 e arruelas AISI 1020 galvanizadas a fogo. Após a fixação, também devem ser instalados, na extremidade superior de cada prisioneiro, 01 ânodo de sacrifício em liga de zinco, diâmetro 50mm, peso bruto de 060kg, para proteção catódica passiva e retardamento do processo de corrosão, em conformidade à **NBR9358**.

Neste serviço é imprescindível a utilização de guindastes e/ou dispositivo de içamento para possibilitar esta fixação com segurança. Neste serviço está contemplado o transporte diário, através de caminhão munck, dos blocos armazenados na área auxiliar até o canteiro principal.

Composição do custo unitário: Fornecimento de equipamento, equipe, movimentação, transporte, armazenamento e montagem necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos pela quantidade de blocos efetivamente instalados na tubulação.

6.7.5. MOVIMENTAÇÃO, ANCORAGEM E ARMAZENAMENTO DOS SEGMENTOS DE TUBOS DE 492 M DENTRO DO GUAÍBA

Este serviço consiste na movimentação, transporte e armazenamento, mediante uso de rebocador, dos segmentos de tubos finalizados e/ou montados com os blocos de ancoragem até o local de estocagem temporária dentro do lago Guaíba conforme sugerido pelo **Departamento**. Também está contemplada neste serviço a fixação destes segmentos, mediante ancoragem adequada, com fins de evitar sinistros, danos e/ou perdas por desprendimentos dos respectivos cabos de ancoragem.



Composição do custo unitário: Fornecimento de equipamento, equipe, movimentação, transporte e fixação necessários ao armazenamento adequado dos segmentos de tubos.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos pela quantidade de segmentos devidamente armazenados e ancorados na área destinada dentro do lago Guaíba.

6.7.6. TRANSPORTE, MONTAGEM E ASSENTAMENTO DAS ADUTORAS NA VALA

Este serviço consiste na montagem e assentamento das 02 (duas) linhas adutoras dentro da vala dragada. Cada linha adutora será composta por 04 segmentos de 492m de tubos c/ blocos de ancoragem. Neste serviço também estão inclusos a montagem por eletrofusão, e a instalação da tubulação PEAD DE 110mm, para o dióxido de cloro, que deve ser transpassada pelos blocos de ancoragem ao longo de toda adutora. Para estas montagens, a **Contratada** deverá utilizar embarcação e/ou dispositivo adequado. Finalizadas estas montagens, cada linha adutora deve ser alinhada com auxílio de 02 rebocadores, e posteriormente afundada dentro da vala dragada mediante uso de válvulas de controle instaladas nos dispositivos de entrada de água e de saída de ar.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por linha adutora executada e afundada.

6.7.7. TRANSPORTE, MONTAGEM E ASSENTAMENTO DAS ESTRUTURAS DO CRIVO DA CAPTAÇÃO

Este serviço consiste na montagem, dentro do lago Guaíba, das 02 estruturas de concreto armado que compõem o crivo da captação. Após transportar cada estrutura ao local de fundeio, a **Contratada** deverá emergir a extremidade da linha adutora para posteriormente unir à respectiva estrutura, alinhando-as na posição correta sobre a laje.

Após alinhamento, união, fixação e ajustes no comprimento da tubulação (possível corte de acabamento) a **Contratada** deve proceder com afundamento de todo o conjunto. Para realizar tal operação deverá se valer de uma balsa guindaste e/ou dispositivo de içamento que possibilite, em conjunto com a operação do sistema de válvulas, o afundamento controlado e preciso necessários para o correto posicionamento do conjunto.



Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

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

6.7.8. CONCRETAGEM SUBMERSA FINAL

Esta concretagem tem por objetivo, unificar e solidarizar estruturalmente as estacas da fundação com a laje e às estruturas do crivo em concreto armado, tornando-as um conjunto sólido capaz de transferir as cargas e esforços aos quais serão submetidos. Da mesma forma como foi descrito no item 6.15, deve ser executada com acompanhamento de mergulhadores em conformidade à **NORMAN-15/DPC** e **NR15** - “Atividades e Operações Insalubres”, **anexo nº 6** - “Trabalho Sob Condições Hiperbáricas”.

Para esta execução, a **Contratada** deverá providenciar uma embarcação do tipo balsa, adaptada para a realização da concretagem. As armaduras e a fôrma serão dispostas no local pelos mergulhadores. Após procederão com a concretagem, utilizando-se de tubo e tremonha para injetar o concreto dentro da fôrma até transbordar por cima.

A **Contratada** deverá executar conforme projeto e em conformidade às **NBR12655** e **NBR6118**. As armaduras deverão ser em aço CA-50. A fôrma metálica. E o concreto auto adensável com fator de água-cimento menor que 0,40 e consumo mínimo de cimento $\geq 400\text{kg/m}^3$. Para o traço deve-se utilizar cimento do tipo CP III 32 RS (cimento Portland de alto-forno resistente a sulfatos) ou CP IV 32 RS (cimento Portland pozolânico resistente a sulfatos), em conformidade à **NBR16697**. No traço deve-se prever o uso de aditivo adequado ao cimento escolhido, podendo-se utilizar sílica, filler calcário ou outro material.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, e transporte necessários à execução.

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

6.8. REATERRO DA VALA COM DRAGA

Após afundamento e assentamento das duas linhas adutoras no fundo da vala, e acoplamento às respectivas estruturas do crivo da captação, a **Contratada** deverá reaterrar vala com o mesmo material dragado, utilizando uma draga de sucção e recalque



de 20", classe I, conforme especificado e detalhado no **Plano Conceitual de Dragagem de Aprofundamento**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, movimentação e transporte necessários à execução.

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

6.9. ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXCEDENTE

Após reaterro da vala e das estruturas do crivo da captação, a **Contratada** deverá espalhar o material excedente da área de deposição temporária do material dragado no leito do lago, buscando manter uniformidade nas cotas de fundo com as informações batimétrica do local e da região de abrangência. Para este serviço deverá utilizar a mesma draga de sucção e recalque de 20", classe I, conforme especificado e detalhado no **Plano Conceitual de Dragagem de Aprofundamento**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de todo o material, equipamento, equipe, movimentação e transporte necessários à execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por m³ de material efetivamente espalhado.

6.10. SERVIÇOS FINAIS

6.10.1. SINALIZAÇÃO NÁUTICA DEFINITIVA

Item / Tomo: - / 3A

Quantidade: 01 conjunto

Descrição: Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de boia luminosa (BL), padrão 0311 **NORMAM-17/DHN**, de sinal de perigo isolado, ancoradas por cabos de aço 1020 zincado nos 04 ganchos existentes no topo da estrutura de concreto armado do crivo da captação conforme projeto.

Características Básicas da Boia:

- Material: Polietileno de média densidade e aço zincado SAE 1020;
- Enchimento: Poliuretano
- Marca de Tope: Com duas esferas pretas uma sobre a outra;
- Cor: Preto com uma ou mais faixas horizontais encarnadas;



- Lampejo: Luz branca com grupo de 02 (dois) lampejos, a cada 05 (cinco) ou 10 (dez) segundos;
- Diâmetro: 1450mm;
- Altura Total: 4036mm;
- Altura Útil: 2130mm;
- Peso Aproximado: 195kg;
- Empuxo Máximo: 210kg.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Allo / Modelo P 140
- Almarin / Modelo P800

Observação: Dados básicos fornecidos como referência, podendo ser ofertado outras opções, desde que apresentem características técnicas similares ou superiores.

6.10.2. LIMPEZA DA OBRA

Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente limpo, removendo-se entulhos e detritos, executando os serviços de fechamento de fossas e quaisquer instalações provenientes da obra e quando necessário o local deverá ser lavado.

O local da obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza, compreendendo esta: serviços de varrição, remoção, lavagem de calçadas, passeios e ruas conforme orientação da **Supervisão**.

Todos os equipamentos, acessórios e ferramentas deverão ser retirados do local.

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

Critério de medição: Pagamento por m², conforme área do terreno a ser feita a limpeza.

6.10.3. CADASTRO DA OBRA.

No final da obra os cadastros “as built” deverão ser entregues em meio magnético (CD), em papel vegetal (plotados) e um jogo de cópias (dobradas).

A parte de desenhos (a ser entregue) deverá ser apresentada dentro dos padrões DMAE de prancha (e no paperspace), selo, desenho (no modelspace), Layers e plotagem: plantas plotadas em papel vegetal e com jogo de cópias sulfite, incluindo arquivos



magnéticos CAD versão 2004 (ou versão superior) em CD regravável; consultar a Equipe de Documentação Técnica e Geoprocessamento (EQ-DOCGEO), fone (51) 3289-9613.

O cadastro técnico deverá ser entregue georeferenciado 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** – “*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 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 em papel sulfite dos cadastros a serem entregues, deverá submeter os cadastros a uma revisão prévia pela **Supervisão** da obra e somente após deverão ser entregues os originais definitivos em papel vegetal.

Critério de medição: Aceite do Relatório Mensal.