DIRETORIA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO

GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS

VOLUME 2 – TOMO 6

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA PONTA DO ARADO

Versão: Rev.04 DMAE-GT Ponta do Arado de 07/07/2021

Contrato do Projeto: 003.080604.13.7 – EPT – Volume 2

Contrato do Financiamento: 0521.259-53 – CAIXA – Etapa 1 Lote 2

Responsável Técnico:

Eng. Paulo Soares Luz

CREA RS074681

ÍNDICE: **Páginas**

1. INTRODUÇÃO 02
2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA PONTA DO ARADO 10
3. MATERIAIS 12
4. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS 34
5. SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS 36
6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS 38

1. INTRODUÇÃO

As Especificações aqui apresentadas compõem os projetos da Estação de Bombemaneto de Água Bruta (EBAB) Ponta do Arado.

As obras relativas à execução da EBAB 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 (**NS**) e Normas de Materiais (**NM**) do DMAE, as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT**), as Normas Regulamentadoras (**NR**s) 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 2 – EBAB PONTA DO ARADO				
TOMO	**TITULO**	**DESCRIÇÃO**	**CÓDIGO**	**PRANCHA**
1A	Topografia e Sondagens	Locação dos Furos de Sondagem EBAB Ponta do Arado	EBAB 901 0SD 001	1/1
1A	Topografia e Sondagens	Boletins Sondagens	Boletins SPT 01 a 05 - EPT	-
1A	Topografia e Sondagens	02.1 - Levantamento Planialtimétrico - 33 TM-POA	01	1/1
1A	Topografia e Sondagens	Relatório Levantamento Topográfico e Sondagens - 33 TM-POA	33 Topografia e Sondagem - DW	-
2	Laudo de Cobertura Vetgetal	LCV-EBAB Ponta do Arado	-	-
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA – PLANTA DE SITUAÇÃO	EBAB 901 0A 001	1/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA – PLANTA LOCALIZAÇÃO E COBERTURA	EBAB 901 0A 002	2/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - PLANTA BAIXA POÇO DE SUCÇÃO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	EBAB 901 0A 003	3/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - PLANTA BAIXA TÉRREO	EBAB 901 0A 004	4/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - CORTE AA e BB	EBAB 901 0A 005	5/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - CORTE CC /DD e DETALHES	EBAB 901 0A 006	6/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - DETALHES ESQUADRIAS	EBAB 901 0A 007	7/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - FACHADAS	EBAB 901 0A 008	8/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - PERSPECTIVAS	EBAB 901 0A 009	9/10
3A	EBAB Ponta do Arado - Arquitetônico	ARQUITETURA - DETALHES MURO / PORTÃO / CANALETAS	EBAB 901 0A 010	10/10
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	MONTAGENS MECÂNICAS - PLANTA BAIXA POÇO DE SUCÇÃO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	EBAB 901 0M 001	1/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	MONTAGENS MECÂNICAS - PLANTA BAIXA TÉRREO	EBAB 901 0M 002	2/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	MONTAGENS MECÂNICAS - CORTES DD e DETALHES	EBAB 901 0M 003	3/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	MONTAGENS MECÂNICAS - CORTES BB e CC	EBAB 901 0M 004	4/5

3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	MONTAGENS MECÂNICAS - LIGAÇÃO DAS PEÇAS NA ADUTORA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA	EBAB 901 0M 005	5/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	BOMBEAMENTO DE CARVÃO ATIVADO - MONTAGENS MECÂNICAS – LOCALIZAÇÃO E DETALHES	EBAB 901 0M 006	1/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	BOMBEAMENTO DE CARVÃO ATIVADO - MONTAGENS MECÂNICAS – PLANTA BAIXA BOMBAS	EBAB 901 0M 007	2/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	BOMBEAMENTO DE CARVÃO ATIVADO - MONTAGENS MECÂNICAS – CORTES A.B E G.H	EBAB 901 0M 008	3/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	BOMBEAMENTO DE CARVÃO ATIVADO - MONTAGENS MECÂNICAS – CORTES C.D E F.F	EBAB 901 0M 009	4/5
3C	EBAB Ponta do Arado – Projetos Hidromecânico	BOMBEAMENTO DE CARVÃO ATIVADO - MONTAGENS MECÂNICAS – DETALHES DAS PEÇAS ESPECIAIS EM AÇO	EBAB 901 0M 010	5/5
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	JET-GROUTING - LOCAÇÃO	EBAB 901 0S 001	1/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	JET-GROUTING - TABELA DE COORDENADAS	EBAB 901 0S 002	2/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	JET-GROUTING - SEÇÕES TRANSVERSAIS A-A E B-B	EBAB 901 0S 003	3/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	JET-GROUTING - SEÇÕES TRANSVERSAIS C-C, D-D E E-E	EBAB 901 0S 004	4/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	JET-GROUTING - SEÇÕES TRANSVERSAIS F-F E G-G	EBAB 901 0S 005	5/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - FORMAS DA ESTRUTURA	EBAB 901 0S 006	6/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - FORMAS DA ESTRUTURA	EBAB 901 0S 007	7/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PLANTA BAIXA PILARES	EBAB 901 0S 008	8/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	DETALHAMENTO ESTRUTURAL - PLANTA BAIXA MUROS	EBAB 901 0S 009	9/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - DETALHAMENTO MUROS 01, 02 E 03	EBAB 901 0S 010	10/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - DETALHAMENTO MUROS 04, 05 E 06	EBAB 901 0S 011	11/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - DETALHAMENTO MUROS 07, 08, 09 E 10	EBAB 901 0S 012	12/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - DETALHAMENTO MUROS 11 E 12	EBAB 901 0S 013	13/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - DETALHAMENTO MUROS 13 E 14	EBAB 901 0S 014	14/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - TABELAS, MUROS E PILARES	EBAB 901 0S 015	15/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL -PLANTA BAIXA PILARES	EBAB 901 0S 016	16/26

4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - CORTES DAS LAJES	EBAB 901 0S 017	17/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - PLANTA BAIXA VIGAS	EBAB 901 0S 018	18/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - CORTES - VIGAS	EBAB 901 0S 019	19/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - CORTES - VIGAS	EBAB 901 0S 020	20/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - TABELAS, VIGAS E LAJES	EBAB 901 0S 021	21/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - BLOCOS DE APOIO, FORMAS E ARMADURAS	EBAB 901 0S 022	22/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL -LAJE DE TOPO, PLANTA BAIXA E FORMAS	EBAB 901 0S 023	23/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL -LAJES MACIÇAS, FORMAS E ARMADURAS	EBAB 901 0S 024	24/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL TABELAS LAJES PRÉ-MOLDADAS	EBAB 901 0S 025	25/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	PROJETO ESTRUTURAL - VIGAS PRÉ-MOLDADAS E CONSOLE	EBAB 901 0S 026	26/26
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Locação e Fundações	EBAB 901 0S 030	1/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Geometria do Nível 340 (Térreo)	EBAB 901 0S 031	2/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Geometria do Nível 733 (Cintas)	EBAB 901 0S 032	3/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Geometria do Nível 833 (Ponte Rolante)	EBAB 901 0S 033	4/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Geometria do Nível 991 (Cobertura 1)	EBAB 901 0S 034	5/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Geometria do Nível 1111 (Cobertura 2)	EBAB 901 0S 035	6/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Cortes A-A, B-B e D-D	EBAB 901 0S 036	7/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Cortes C-C, E-E e F-F	EBAB 901 0S 037	8/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Cortes G-G e H-H	EBAB 901 0S 038	9/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 039	10/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 040	11/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 041	12/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 042	13/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 043	14/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 044	15/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Blocos de Fundação	EBAB 901 0S 045	16/28

4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Detalhamento dos Pilares	EBAB 901 0S 046	17/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Detalhamento dos Pilares	EBAB 901 0S 047	18/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 340 (Térreo)	EBAB 901 0S 048	19/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 340 (Térreo)	EBAB 901 0S 049	20/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 340 (Térreo)	EBAB 901 0S 050	21/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 733 (Cintas)	EBAB 901 0S 051	22/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 733 (Cintas)	EBAB 901 0S 052	23/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 991 (Cobertura 1)	EBAB 901 0S 053	24/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Vigas do Nível 991 (Cobertura 2)	EBAB 901 0S 054	25/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Lajes do Nível 340 (Térreo)	EBAB 901 0S 055	26/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Lajes do Nível 340 (Térreo)	EBAB 901 0S 056	27/28
4A	EBAB Ponta do Arado – Projetos Estrutural	Projeto Estrutural - Tanques para Mistura do Carvão	EBAB 901 0S 057	28/28
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	EBAB 901 0E 001-R01	01/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS – PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR	EBAB 901 0E 002-R01	02/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS – PLANTA BAIXA PAV. INFERIOR E CORTE AA	EBAB 901 0E 003-R02	03/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR	EBAB 901 0E 004-R01	04/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – PLANTA BAIXA PAV. INFERIOR E CORTE AA	EBAB 901 0E 005-R02	05/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – ATERRAMENTO E SPDA – PLANTA DE COBERTURA	EBAB 901 0E 006-R01	06/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	EBAB PONTA DO ARADO – PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – DIAGRAMA UNIFILAR GERAL	EBAB 901 0E 007-R01	07/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – INTERLIGAÇÃO DO QCP01 E VISTAS PAINÉIS	EBAB 901 0E 008-R01	08/11

5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – ESQUEMA DE COMANDO DO CCM01	EBAB 901 0E 009-R01	09/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – DIAGRAMA DE COMANDO E DE LIGAÇÃO QA01	EBAB 901 0E 010-R01	10/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E AUTOMAÇÃO – DIAGRAMA DE COMANDO E DE LIGAÇÃO QA01 (2)	EBAB 901 0E 011-R01	11/11
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – SUBESTAÇÃO 1.500 KVA – PLANTA BAIXA E RELAÇÃO MATERIAIS	EBAB 901 2E 001-R01	01/02
5A	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	PROJETO ELETRICO – SUBESTAÇÃO 1.500 KVA – CORTE AA E DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	EBAB 901 2E 002-R00	02/02
5B	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	Memorial Descritivo do Projeto Elétrico e de Automação - EBAB	4601-SAA-ELE-EBAB-01-MD-01-R01	-
5B	EBAB Ponta do Arado – Projeto Elétrico e Automação	Estudo de Curto Circuito, Coordenação e Seletividade	EBAB 901 2E MD 001-R00	-
6	Especificações Técnicas	Especificações Técnicas - Parte B do Edital	-	-
7	Orçamento	Planilha de Orçamento	-	-
7	Memorial Cálculo Bota-Fora - EBAB rev01	Memorial Cálculo Bota-Fora - EBAB rev01	-	-
8	EBAB Ponta do Arado – Projeto Hidrossanitário	PROJETO HIDROSSANITÁRIO - PLANTA BAIXA E ESTEREOGRAMA	EBAB 901 0I 001	01/01
9	EBAB Ponta do Arado – Projeto PPCI	PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PLANTA BAIXA TÉRREO	EBAB 901 0P 001	1/3
9	EBAB Ponta do Arado – Projeto PPCI	PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PLANTA BAIXA NÍVEL INFERIOR	EBAB 901 0P 002	2/3
9	EBAB Ponta do Arado – Projeto PPCI	PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - CORTES E PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	EBAB 901 0P 003	3/3
9	EBAB Ponta do Arado – Projeto PPCI	MEMORIAL PPCI. EBAB.PONTADOARADO.NOV2020 rev0	-	-
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – PLANTA BAIXA	EBAB 901 0D 001	1/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – PLANTA BAIXA	EBAB 901 0D 002	2/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – CORTE	EBAB 901 0D 003	3/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – DETALHES	EBAB 901 0D 004	4/10

10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – PLANTA BAIXA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	EBAB 901 0D 005	5/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – CORTE - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	EBAB 901 0D 006	6/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – DETALHES - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	EBAB 901 0D 007	7/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – LIGAÇÃO ELÉTRICA DE FORÇA E COMANDO	EBAB 901 0D 008	8/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – QUADRO ELÉTRICO - LAYOUT EXTERNO	EBAB 901 0D 009	9/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	PROJETO VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO SALA DE BOMBAS – QUADRO ELÉTRICO - LAYOUT INTERNO	EBAB 901 0D 010	10/10
10	EBAB Ponta do Arado – Projeto Ventilação e Exaustão	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	761-MD-001-R00	-
11	EBAB Ponta do Arado – Projeto Dióxido Cloro	PROJETO MONTAGENS MECÂNICAS – DIÓXIDO DE CLORO	EBAB 901 0M 011	1/1
12	EBAB Ponta do Arado – Levantamento Geotécnico	Locação dos Pontos de Sondagem	EBAB 901 0SD 001	1/5
12	EBAB Ponta do Arado – Levantamento Geotécnico	Locação dos Pontos de Sondagem	EBAB 901 0SD 002	2/5
12	EBAB Ponta do Arado – Levantamento Geotécnico	Perfil de Sondagens	EBAB 901 0SD 003	3/5
12	EBAB Ponta do Arado – Levantamento Geotécnico	Etapas Construtivas – Enroncamento e Aterro	EBAB 901 0SD 004	4/5
12	EBAB Ponta do Arado – Levantamento Geotécnico	Etapas Construtivas – Enroncamento e Aterro	EBAB 901 0SD 005	5/5
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Planta de Situação	EBAB 901 0TP 001	1/3
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Planta de Localização	EBAB 901 0TP 002	2/3
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Topografia Existente	EBAB 901 0TP 003	3/3
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 001	1/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 002	2/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 003	3/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 004	4/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 005	5/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 006	6/29

12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 007	7/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 008	8/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas	EBAB 901 0TR 009	9/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Lastro de Rachão + Caminho de Serviço	EBAB 901 0TR 010	10/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Leiras Pétreas	EBAB 901 0TR 011	11/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Leiras Pétreas	EBAB 901 0TR 012	12/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Leiras Pétreas	EBAB 901 0TR 013	13/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Leiras Pétreas	EBAB 901 0TR 014	14/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Solo Lançado	EBAB 901 0TR 015	15/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Solo Lançado	EBAB 901 0TR 016	16/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Solo Lançado	EBAB 901 0TR 017	17/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Aterro Compactado	EBAB 901 0TR 018	18/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Aterro Compactado	EBAB 901 0TR 019	19/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Aterro Compactado	EBAB 901 0TR 020	20/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Aterro Regularização do Jet-Grouting	EBAB 901 0TR 021	21/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Aterro Regularização do Jet-Grouting	EBAB 901 0TR 022	22/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Aterro Regularização do Jet-Grouting	EBAB 901 0TR 023	23/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Acesso a Adutora	EBAB 901 0TR 024	24/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Acesso a Adutora	EBAB 901 0TR 025	25/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas - Acesso a Adutora	EBAB 901 0TR 026	26/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas – Enrocamento e Aterro	EBAB 901 0TR 027	27/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas – Enrocamento e Aterro	EBAB 901 0TR 028	28/29
12	EBAB Ponta do Arado – Projetos Terraplanagem	Projeto terraplanagem - Etapas Construtivas – Planta de Instrumentação	EBAB 901 0TR 029	29/29
13	EBAB Ponta do Arado – Diversos	DIVERSOS - ESCADA MARINHEIRO PADRÃO DMAE	DIV. 000 . 0A-191	1/1
13	EBAB Ponta do Arado – Diversos	DIVERSOS - ESCADA MARINHEIRO PADRÃO DMAE SEM GAIOLA	DIV. 000 . 0A-192	1/1

13	EBAB Ponta do Arado – Diversos	DIVERSOS - GUARDA-CORPO PULTRUDADO PADRÃO DMAE	DIV-000-OA-190	1/1
13	EBAB Ponta do Arado – Diversos	LOGOMARCA -- LETTERING -- DMAE	DIV.000- OA-125	1/1

2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA PONTA DO ARADO

2.1. LOCALIZAÇÃO

As obras relativas a implantação da EBAB Ponta do Arado serão realizadas em terreno de propriedade do DMAE, sito Av do Lami nº 12, localizado às margens do Lago Guaiba, na enseada entre o Morro da Cuíca e a Ponta do Arado Velho, Município de Porto Alegre - RS, lindeiro à atual EBAB Belém Novo, mediante processo de desapropriação judicial nº 001/1.15.0096135-4.

Figura 1 – Localização obras do sistema Ponta do Arado

Figura 2 – Croqui da localização (grifado em ciano) da Estação de Bombeamento de Água Bruta Ponta do Arado

2.2. PROJETO

2.2.1. DIMENSIONAMENTO

O projeto da Estação de Bombeamento de Água Bruta Ponta do Arado – DMAE foi concebido, da mesma forma que a futura ETA Ponta do Arado e respectiva EBAT, para atender a vazão inicial de 2.000 l/s, da 1ª fase, assim como a vazão de 4.000 l/s, da 2ª fase de ampliação.

Na a 1ª fase serão instaladas 03 (três) conjuntos motor bombas, sendo 02 (dois) em funcionamento e 01 (hum) reserva. Na 2ª fase, de ampliação, serão então instalada as duas restantes, ficando 04 (quatro) em funcionamento em paralelo e 01 (hum) reserva.

A vazão de recalque estará naturalmente associada à capacidade de recebimento e tratamento da ETA Ponta do Arado, ou seja, 2.000 l/s na 1ª fase e 4.000 l/s na 2ª fase.

As tubulações dos barriletes de sucção e recalque serão em aço, de modo a facilitar o processo de instalação, assim como a posterior manutenção.

Dimensionamento da tubulação de sucção:

Considerando os parâmetros de sucção:

$Q_{sucção/bomba}$ = 1.000 l/s

Velocidade de Sucção ≤ 1,5 m/s (limite 2,0 m/s)

A tubulação de cada bomba no poço de sucção foi dimensionada em aço carbono DN 900 mm (V= 1,57 m/s).

Dimensionamento do barrilete de recalque

Considerando os parâmetros de recalque:

$Q_{recalque/bomba}$ = 1.000 l/s

Velocidade de Recalque ≤ 2,5 m/s (limite 3,0 m/s)

A tubulação de recalque de cada bomba foi dimensionada em aço carbono DN 700 mm (V = 2,60 m/s).

E considerando os parâmetros para tubulação de junção do barrilete:

$Q_{recalque}$ = 2000 l/s (1ª Fase)

$Q_{recalque}$ = 4000 l/s (2ª Fase)

Velocidade de Recalque ≤ 2,5 m/s (limite 3,0 m/s)

A tubulação do barrilete foi dimensionada em aço carbono DN 1500 mm ($V_{1ª\ fase}$ = 1,13 m/s e $V_{2ª\ fase}$ = 2,26 m/s).

3. MATERIAIS

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

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

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

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

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

A ***Contratada*** deverá submeter à aprovação da ***Supervisão,*** antes da aquisição, todos os materiais e equipamentos a serem utilizados na obra, solicitando a homologação do mesmo através da apresentação da documentação e especificações técnicas.

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.

Independentemente do tipo de junta (flangeada, ponta-ponta e ponta e bolsa), todos os insumos (colas, soldas, etc) e acessórios (parafusos, porcas, arruelas, anéis de vedação, suportes, cantoneiras, parabolt, etc) necessários para as montagens das tubulações metálicas (ferro dúctil, ferro galvanizado, aço carbono e aço inox) e tubulações

plásticas (PVC, PP e PEAD), devem ter seus custos contemplados nas composições de serviços de montagem e assentamento das respectivas tubulações.

O critério de medição para fins de pagamento dos tubos será por metro linear, de acordo com as quantidades efetivamente utilizadas, que coincidirá com o comprimento assentado.

O ***Departamento*** poderá, ao seu critério, dependendo da necessidade e cronograma de obra, efetuar o pagamento antecipado dos seguintes itens abaixo listado:

Conjuntos moto bomba da EBAB;

Comportas metálicas;

Sistema de geração de dióxido de cloro;

O pagamento destes itens será:

- 20% (vinte por cento) do valor, contabilizado individualmente para cada item, a título de antecipação antes de ser posto em obra, com aprovação formal das especificações técnicas dos equipamentos pela ***Supervisão*** do ***Departamento***;

- 20% (quarenta por cento) do valor, contabilizado individualmente para cada item, e correspondente às respectivas quantidades **efetivamente entregues** com aceite formal da ***Supervisão*** do ***Departamento***;

- 60% (quarenta por cento) do valor, contabilizado individualmente para cada item, e correspondente às respectivas quantidades **efetivamente instaladas** com aceite formal da ***Supervisão*** do ***Departamento***.

3.1. INSPEÇÃO DOS MATERIAIS

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2. TUBOS E PEÇAS ESPECIAIS EM AÇO CARBONO

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

Pranchas: EBAB 901 0M 001 e EBAB 901 0M 007

Item / Tomo	Qtde.	Material	DN (mm)	PN (kg/cm²)	Especificação
6 / 3C	05	Tubo aço carbono c/ flange e ponta e aba de vedação L= 1293 mm	900	10	DMAE NM003
16 / 3C	05	Tubo aço carbono c/ flanges L= 1100 mm	700	10	DMAE NM003
19 / 3C	01	Tubo aço carbono c/ flange e ponta L= 1595 mm	700	10	DMAE NM003
26 / 3C	01	Tubo aço carbono c/ pontas L= 1000 mm	1500	10	DMAE NM003
27 / 3C	01	Tubo aço carbono c/ pontas e aba de vedação L= 2060 mm	1500	10	DMAE NM003
21 /3C	01	Tubo aço carbono c/ pontas L= 4450 mm	100	10	DMAE NM003

1 / 3C	03	Tubo aço carbono c/ flange e aba de vedação L= 4500 mm – p/ as entradas das adutoras no poço de sução	1200	10	DMAE NM003
50 / 3C	02	Tubo aço carbono c/ flanges L= 3000 mm – p/ interligação das adutoras c/ poço de sucção	1200	10	DMAE NM003
29 / 3C	01	Tubo aço carbono c/ pontas L= 6000 mm	1500	10	DMAE NM003
30 / 3C	01	Tubo aço carbono c/ pontas L= 5170 mm PN10	1500	10	DMAE NM003
35 / 3C	01	Tubo aço carbono c/ flanges e ponta L= 1250 mm PN10	1200	10	DMAE NM003
28 / 3C	02	Curva 45º aço carbono c/ pontas	1500	10	DMAE NM003
18 / 3C	05	Curva 45º aço carbono c/ flanges	700	10	DMAE NM003
20 / 3C	01	Curva 45º aço carbono c/ pontas	700	10	DMAE NM003
22 / 3C	01	Curva 90º aço carbono c/ flange e ponta	100	10	DMAE NM003
58 / 3C	02	Curva 90º aço carbono c/ flange e ponta	100	10	DMAE NM003
24 / 3C	07	Curva 90º aço carbono c/ flanges	100	10	DMAE NM003
38 / 3C	01	Curva 90º aço carbono c/ pontas	100	10	DMAE NM003
28 / 3C	02	Curva 90º aço carbono c/ pontas	200	10	DMAE NM003
5 / 3C	05	Curva 90º aço carbono c/ pontas em 4 gomos	900	10	DMAE NM003
34 / 3C	02	Curva redução 90º aço carbono c/ flanges	100 x 75	10	DMAE NM003
32 / 3C	02	Flange cego aço carbono	1200	10	DMAE NM003
47 / 3C	01	Flange cego aço carbono	150	10	DMAE NM003
23 / 3C	01	Junção 45º Aço Carbono c/ flange e ponta L= 2050 mm	1200	10	DMAE NM003
25 / 3C	03	Junção 45º aço carbono c/ flange e ponta L= 2500 mm	1500	10	DMAE NM003
36 / 3C	02	Redução concêntrica aço carbono c/ flanges	100 x 65	10	DMAE NM003
4 / 3C	05	Redução concêntrica aço carbono c/ pontas L= 1200 mm	1100 x 900	10	DMAE NM003
22 / 3C	01	Redução concêntrica aço carbono c/ pontas L= 1200 mm	1200 x 700	10	DMAE NM003
31 / 3C	01	Redução concêntrica aço carbono c/ flange e ponta L= 1200 mm	1500 x 1200	10	DMAE NM003
24 / 3C	01	Redução concêntrica aço carbono c/ pontas L= 1500 mm	1500 x 1200	10	DMAE NM003
9 / 3C	05	Redução excêntrica aço carbono c/ flanges L= 720 mm	900 x 700	10	DMAE NM003
30 / 3C	02	Tê aço carbono c/ flanges	100 x 100	10	DMAE NM003

40 / 3C	01	Tê aço carbono c/ pontas	100 x 100	10	DMAE NM003
20 / 3C	01	Tê aço carbono c/ pontas e flange	100 x 100	10	DMAE NM003
33 / 3C	02	Tê aço carbono c/ flanges e ponta rosqueável	100 x 50	10	DMAE NM003
33 / 3C	01	Tê aço carbono c/ pontas e flange L= 3000 mm	1500 x 1200	10	DMAE NM003
37 / 3C	02	Toco aço carbono c/ flange e ponta L= 150 mm	100	10	DMAE NM003
41 / 3C	01	Toco aço carbono c/ flange e ponta L= 700 mm	100	10	DMAE NM003
25 / 3C	02	Toco aço carbono c/ flanges e anel de engaste L= 500 mm	100	10	DMAE NM003
52 / 3C	01	Toco aço carbono c/ flanges L= 1880 mm	100	10	DMAE NM003
31 / 3C	01	Toco aço carbono c/ flanges L= 760 mm	100	10	DMAE NM003
19 / 3C	01	Toco aço carbono c/ ponta e lange L= 1800 mm	100	10	DMAE NM003
26 / 3C	04	Toco aço carbono c/ pontas e anel de engaste L= 360 mm	100	10	DMAE NM003
39 / 3C	01	Toco aço carbono c/ pontas L= 150 mm	100	10	DMAE NM003
49 / 3C	01	Toco aço carbono c/ flange e ponta	150	10	DMAE NM003
29 / 3C	01	Toco aço carbono c/ pontas e anel de engaste L= 2150 mm	150	10	DMAE NM003
53 / 3C	01	Toco aço carbono c/ pontas e anel de engaste L= 3700 mm	200	10	DMAE NM003
27 / 3C	02	Toco aço carbono c/ pontas e anel de engaste L= 300 mm	200	10	DMAE NM003
21 / 3C	01	Toco aço carbono c/ pontas L= 310 mm	700	10	DMAE NM003

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

Os aços-carbono qualificados que poderão ser empregados na confecção das conexões são os do tipo ASTM A 36, ASTM 283 GR C, ASTM 570 GR 36 ou, de outros tipos, desde que comprovadamente equivalentes, tendo as espessuras das chapas condicionadas as exigências estruturais das peças no projeto;

As dimensões e furações dos flanges ou diâmetro externo das pontas lisas das conexões deverão ser compatíveis com as dimensões especificadas na **NBR7675**, de acordo com a PN indicada no projeto;

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

3.3. TUBOS E CONEXÕES EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL

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

3.4. VÁLVULA BORBOLETA FD COM ACIONAMENTO ELÉTRICO

Os fornecimentos das válvulas borboleta com acionamento elétrico deverão atender a norma do **DMAE NM012 –** *"Válvula Borboleta para Água Tratada"*, conforme o diâmetro e forma indicados no projeto e quadro a seguir:

Pranchas: EBAB 901 0M 001

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm2)	Fluído	Acionamento	Especificação
17 / 3C	05	Válvula Borboleta FD Flangeada	700	10	Água Bruta 22ºC	*Elétrico	DMAE NM012

7 / 3C	05	Válvula Borboleta FD Flangeda	900	10	Água Bruta 22ºC	*Elétrico	DMAE NM012

*Atuador elétrico, torque ≥ 150% da pressão nominal (Ref.: AUMA, SMAR, COESTER, KEYSTONE, LIMITORQUE, ou similar sujeito à aprovação), 380/440 Vac, 60 Hz, trifásico, tempo de abertura/fechamento aprox. 90 segundos, grau de proteção IP67, volante manual para emergência, aquecedor anticondensação, indicador de abertura (visual), chaves fim de curso e chave de torque para abertura e fechamento. Deverá possuir painel de comando local com interface de comunicação, através de protocolo Modbus, com CLP.

3.5. VÁLVULA DE RETENÇÃO FD DE FECHAMENTO RÁPIDO

O fornecimento da válvula de retenção de fechamento rápido deverá atender a norma do **DMAE NM007 –** "Válvula de Retenção de Fechamento Rápido", conforme o diâmetro e forma indicados no projeto e quadro a seguir:

Pranchas: EBAB 901 0M 001

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm2)	Fluído	Obturador	Especificação
15 / 3C	05	Válvula de Retenção FD de Fechamento Rápido c/ Flanges	700	10	Água Bruta 22°C	Poliuretano	DMAE NM007

3.6. COMPORTA DE PAREDE VEDAÇÃO DE FACE

Pranchas: EBAB 901 0M 001

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	Altura Gaveta (m)	Largura Gaveta (m)	Fluído	Acionamento
2 / 3C	01	Comporta de Parede / Vedação de Face	1,20	1,20	Água Bruta 22°C	*Elétrico/Haste de 8,20 m
3 / 3C	04	Comporta de Parede / Vedação de Face	1,50	1,50	Água Bruta 22°C	*Elétrico/Haste de 8,20 m

*Atuador elétrico integral, torque ≥ 150% da pressão nominal (Ref.: AUMA, SMAR, COESTER, KEYSTONE, LIMITORQUE, ou similar sujeito à aprovação), 380/440 Vac, 60 Hz, trifásico, tempo de abertura/fechamento aprox. 90 segundos, grau de proteção IP67, volante manual para emergência, aquecedor anticondensação, indicador de abertura (visual), chaves fim de curso e chave de torque para abertura e fechamento. Deverá

possuir painel de comando local com interface de comunicação, através de protocolo Modbus, com CLP.

Características Básicas da Comporta de Parede Vedação de Face:

- Tipo: Quadrada metálica conforme AWWA C651;
- Deflexão Máxima da Gaveta: 1/360 do vão;
- Tração: Fator de Segurança 4;
- Compressão e Cisalhamento: Fator de Segurança 2;
- Quadro estrutural, gaveta, hastes de acionamento e prolongamento, parafusos, porcas e luvas de ligação em aço inox ASTM A240 TP 316 L;
- Anel de Vedação: Borracha nitrílica;
- Cunhas de Vedação/Compressão: Aço inox ASTM A240 TP 316 L e latão/bronze resistente à corrosão;
- Vedação Traseira (Assento): Borracha nitrílica macia;
- Guias: UHMW;
- Mancal Intermediário: Alumínio SAE 323;
- Chumbadores: Mecânicos em AISI 316;
- Identificação: Placa em AISI 316.

3.7. JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE

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

Pranchas: EBAB 901 0M 001 e EBAB 901 0m 007

Item / Tomo	Qtde.	Equipamento	DN (mm)	PN (kg/cm2)	Montagem	Vedação	Especificação
14 / 3C	05	Junta de Desmontagem Travada Axialmente	700	10	Entre Flanges NBR 7675	Anel EPDM ou Buna N	DMAE NM001
8 / 3C	05	Junta de Desmontagem Travada Axialmente	900	10	Entre Flanges NBR 7675	Anel EPDM ou Buna N	DMAE NM001
32 / 3C	02	Junta de Desmontagem Travada Axialmente	100	10	Entre Flanges NBR 7675	Anel EPDM ou Buna N	DMAE NM001

3.8. CONJUNTOS MOTO BOMBAS EBAB PONTA DO ARADO

Tomo / Prancha / Item: 3C / EBAB 901 0M 001 / 11

Quantidade: 03 conjuntos (02 + 01 reserva)

Descrição:

Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de conjunto moto bomba centrífuga da EBAB Ponta do Arado, 1ª fase, para o recalque da água bruta à Estação de Tratamento de Água Ponta do Arado, mediante bombeamento e condução através da adutora de recalque de água bruta.

Os grupos Moto Bomba deverão atender as características e condições operacionais mínimas expostas abaixo:

Características Básicas do Conjunto Moto Bomba:

Das Bombas:

- Bomba Centrífuga tipo Bipartida axial de dupla sucção com motor na vertical;
- Produto: Água bruta;
- Temperatura: Ambiente, < 40°C;
- Peso Específico: 1 kgf/dm3.
- Serviço: Pesado e contínuo até 24 horas por dia;
- Condição de Operação de 01 conjunto:
    - Vazão Unitária: 1300 L/s;
    - Altura Manométrica: 13 mca;
    - Rendimento: 80%.
- Condição de Operação de 02 conjuntos em paralelo:
    - Vazão Unitária: 1000 L/s;
    - Altura Manométrica: 19,1 mca;
    - Rendimento: 87%.
- Rotação: Até 710 rpm;
- NPSHr: ≤ 4,0 m;
- Pressão com Vazão Nula: ≤ 30 mca;
- Conexões: Flangeadas;

- Vedação do Eixo: Gaxetas com anel cadeado de água do recalque da própria bomba e pressão controlada por válvula;
- Mancal: Vida útil de no mínimo 10.000 horas, rolamentos comuns C2 ou C3 com lubrificação à graxa;
- Proteção do Eixo: Buchas de desgaste;
- Vedação do Motor: Anéis de desgaste;
- Rotor em aço inox ou superior (duplex);
- A carcaça deverá ser em ferro fundido de boa qualidade, sem porosidade;
- Toda a unidade de bombeamento deverá ser projetada para operar 24 horas contínuas em qualquer ponto dentro do seu campo de operação sem que haja cavitação, sobreaquecimento, vibração, ou esforço excessivo, necessitando apenas de manutenção de rotina;
- Todas as partes e componentes das unidades de bombeamento deverão ser projetadas e construídas de modo que haja possibilidade de intercambialidade e substituição das partes sem que haja necessidade de ajustes ou usinagem adicional;
- Deverão ser fornecidas as seguintes peças sobressalentes:

    - 01 pç = Conjunto de anéis de desgaste (carcaça e rotor)
    - 01 pç = Conjunto Girante Completo com rotor do ponto de trabalho

    Essas peças fazem parte do fornecimento do item Grupo Motor-Bomba.

Dos Motores Elétricos:

- Motor Elétrico tipo Trifásico de indução, de alto rendimento, com rotor de tipo gaiola, eixo sólido, bobinado em fio de cobre esmaltado com verniz de isolamento classe F ou superior, fabricado conforme prescrições das normas IEC, ABNT e DIN.
- Número de Polos: 10;
- Categoria: N;
- Frequência: 60 Hz;
- Isolamento: Classe F (155ºC);
- Potência Nominal: 350 CV.
- Rotação: Aproximadamente 713 rpm;
- Instalação: Vertical;
- Tensão: 380/440 V
- Rendimento: mínimo 94,8%;

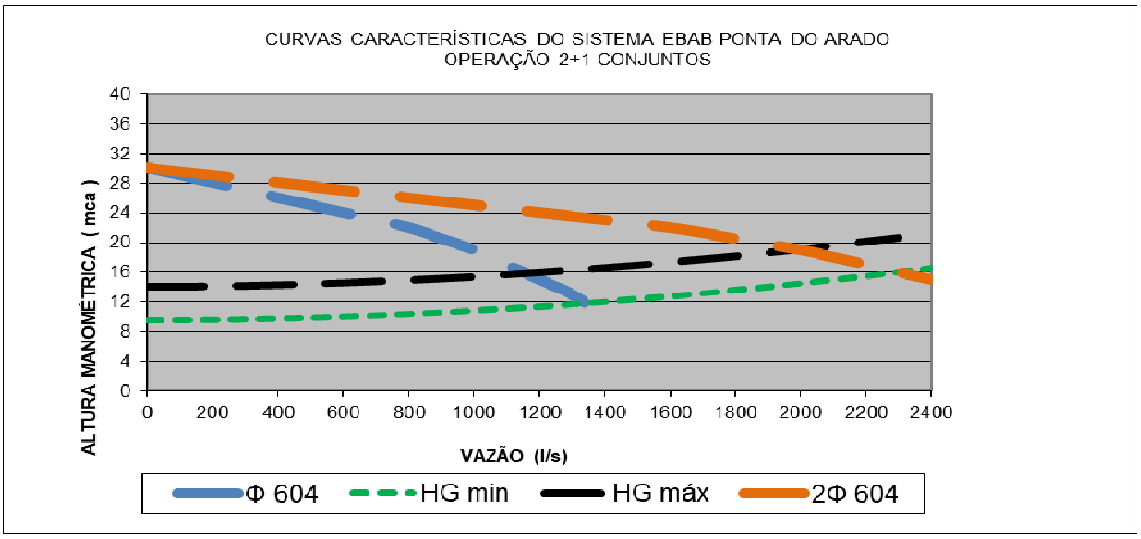
- Partida: Inversor de Frequência;
- Fator de Potência: Mínimo de 0,68
- Placa de Identificação: Aço Inox
- Fator de Serviço: Entre 1,00 e 1,15
- Regime de Serviço: S1
- Grau de Proteção: IP-55
- Elevação de Temperatura: mínimo 80 °C
- Temp. Ambiente / Altitude: 40 °C / 1000 m
- Sentido Rotação (VLA): Ambos
- Resistência Interna de Aquecimento: 220 V
- Rendimento deverá atender no mínimo a **ABNT NBR 7094**;
- Nível de ruído máximo: 83 dB(A), a um metro de distância no ensaio, garantido pelo fabricante;
- Limite de velocidade de vibração conforme **ABNT NBR 7094**, IEC 34-14;
- Deverá possuir drenos de umidade condensada;
- Prensa cabos e placa de bornes na caixa de ligação, mais caixa de ligação auxiliar para sensores de temperatura e resistência de aquecimento;
- Detector de Temperatura (RTD):
    - PT-100 (termoresistor) a partir da carcaça 315, um em uma fase e um em cada mancal (dianteiro e traseiro). Deverão ser fornecidos 03 (três) Relés para PT100 a três fios para instalação no painel, com saída analógica para monitoramento da temperatura do motor que irá acionar os dispositivos de proteção (sistema de exaustão e ventilação) ou desligamento;
    - Instalação interna e pintura no padrão do fabricante;
    - Demais requisitos e acessórios conforme norma do DMAE **NM009**.
- Acessórios e Sobressalentes:
    - Base metálica estrutural de perfil laminado ou ferro fundido com parafusos - niveladores e de fixação;
    - Acoplamento Elástico padrão Rex Ômega Rexnord sem luva intermediária;
    - Manovacuômetro DN 3 ou 4”, escala -1/0/9 kgf/cm2, com fecho;
    - Manômetro DN 3 ou 4”, escala -0 – 10 kgf/cm2, com fecho;
    - Conjunto girante completo com rotor do ponto de trabalho.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- KSB / RDLO V 600-600 A
- Andritz / ASPV600-480R
- IMBIL

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

3.8.1. CURVAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA



3.8.2. DADOS ESPECÍFICOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE

Para aprovação dos equipamentos da Bomba:

Curvas características da bomba, todas em função da vazão de recalque e altura manométrica e com indicação: dos pontos de operação, do rendimento, da potência absorvida pela bomba (BHP) e altura positiva líquida de sucção (NPSHR);

Indicação expressa por escrito sobre a rotação, a passagem de sólidos, o rendimento hidráulico a potência absorvida no ponto de operação e a altura manométrica a vazão nula;

Desenhos dimensionais específicos do conjunto e da bomba, com vista explodida em corte e com relação de peças da mesma no idioma português;

Material e forma construtiva do rotor;

- Potência nominal do motor expressa em KW ou CV;
- Folha de dados do equipamento ofertado no padrão do fabricante.

3.8.3. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Deverão ser entregues em 02 (duas) vias impressas e mais uma via digital, durante o fornecimento os seguintes documentos:

- Desenho Dimensional Certificado;
- Desenho de Corte do grupo motor Bomba com Lista de Peças;
- Lista de peças sobressalentes do grupo motor bomba;
- Manual de manutenção e operação no idioma português;
- Motor elétrico com dimensionais;
- Folha de dados do motor elétrico no padrão do fabricante.
- Certificado de Garantia;

3.8.4. COMPROVAÇÃO DOS VALORES GARANTIDOS DO EQUIPAMENTO

Os parâmetros de eficiência reais de ensaio de cada conjunto deverão ser levantados em ensaios de bancada, utilizando-se instrumentação devidamente aferida. A referida aferição deverá ser atestada por certificados atualizados emitidos pelo **INMETRO** ou por Laboratório de Metrologia Aplicada.

Os testes e ensaios de desempenho deverão ser executados conforme estabelecido nestas disposições técnicas gerais, com acompanhamento da ***Supervisão*** do contrato, devendo os custos de desta atividade estarem previstos no custo do fornecimento dos equipamentos.

Sempre que nos ensaios, o rendimento da bomba no ponto de trabalho e a potência consumida no ponto de trabalho. (valores garantidos), forem inferiores aqueles apresentados pela proponente em sua proposta de fornecimento, a inspeção credenciada pelo DMAE deverá recusar o(s) equipamento(s).

3.8.5. DOS ENSAIOS E TESTES:

Os equipamentos deverão ser obrigatoriamente testados e ensaiados junto as instalações do fabricante (testes hidrostáticos e performance) à velocidade nominal,

conforme as normas do Hydraulic Institute, DIN 1944 CL II ou ISO 9906/1B na presença de até 02 (dois) técnicos do DMAE.

As despesas dos testes, bem como com os inspetores do DMAE (passagens aéreas, translados, estadias, alimentações), deverão estar incluídas no valor cotado do equipamento.

As bombas deverão ser submetidas aos testes hidrostáticos de 1,5 vezes a pressão de SHUT-OFF ou de 2,0 vezes a pressão de trabalho, durante pelo menos 05 (cinco) minutos.

Deverão ser levantados 06 (seis) pontos da curva sendo um de SHUT-OFF, outro de trabalho e os demais, dois abaixo e dois acima do ponto de operação especificado.

Durante este teste os seguintes itens deverão ser levantados:

- Vazão;
- Pressão;
- Corrente (amperagem);
- Tensão;
- Potência (consumo em Watts);
- Rendimento da bomba no ponto de trabalho.

Com base nos itens acima, deverão ser elaboradas as seguintes curvas: Q x Hm, curva de potência (entrada) e curva de rendimento da bomba.

O ***DMAE*** deverá ser informado pela proponente sobre a realização dos testes, com no mínimo, 15 (quinze) dias úteis de antecedência.

A ***Contratada*** deverá fornecer cópias dos testes realizados para avaliação e posterior liberação para entrega, por parte do ***DMAE***, mesmo quando os testes forem testemunhados.

Todos os instrumentos para a realização dos testes deverão estar devidamente calibrados conforme exigências do **INMETRO**.

3.8.6. DAS GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA:

Deverá ser fornecido certificado de garantia de no mínimo 02 (dois) anos, a partir do início de operação do equipamento, contra defeito de fabricação e mau funcionamento.

Possuir assistência técnica e peças de reposição em estoque no Brasil para toda a manutenção necessária.

3.9. INVERSORES DE FREQUÊNCIA 350 CV - 380 VCA IP23 / PAINEL DE MÉDIA TENSÃO A SF6 / QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO – QGBT E QUADRO DE AUTOMAÇÃO - QA

Tomo / Prancha / Item: -

Quantidade: Conforme projetos e planilha orçamentária (em unidades)

Descrição:

Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de Inversores de Frequência 350 cv para os quadros de partida dos grupos moto bomba da EBAB Ponta do Arado, Painéis de média tensão, Quadro geral de baixa tensão - QGBT e Quadro de Automação - QA.

As especificações técnicas, características e instalação desses equipamentos estão descritas no documento: ***"Estação de Bombeamento de Água Bruta – EBAB Ponta do Arado – TOMO 3.1 Projeto Básico Elétrico e de Automação – Caderno 3.1.1 Memorial Descritivo e Especificações Técnicas e Peças Gráficas"*** que fazem parte desse documento e deverão ser seguidas na íntegra.

3.10. TURBO HOMOGENIZADOR DOS TANQUES DE PREPARO DA SOLUÇÃO DE CARVÃO

Tomo / Prancha / Item: 3C / EBAB 901 0M 001 / 46

Quantidade: 04 unidades

Descrição:

Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de bomba turbo homogenizador para efetuar a mistura do CAP nos tanques de preparo.

Características Básicas do Turbo Homogenizador:

- Produto: Solução de água e carvão em pó;
- Finalidade: Homogenização de solução e manutenção em suspensão;
- Temperatura: até 40 °C;

- Rotação: até 1800 rpm;
- Dimensões do tanque: 4,90 m x 4,50 m x 2,55 m;
- Instalação: horizontal no fundo do tanque;
- Motor submerso, trifásico, assíncrono, rebobinável, refrigerado com óleo atóxico, potência 5 CV, tensão 380/440 V 60 Hz, mancais com rolamentos cônicos;
- Corpo em FF revestido com Devecon Cerâmico;
- Difusor e Hélice em aço resistente ao desgaste (USI-AR Usiminas);
- Eixo em aço inox 304;
- Selo mecânico : Carbeto de Silício.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Fluxor
- Panmerco

3.11. BOMBA DOSADORA P/ SOLUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO EM PÓ (CAP)

Tomo / Prancha / Item: -

Quantidade: 02 conjuntos

Descrição:

Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de bomba dosadora de diafragma com mecanismo de acionamento por solenoide, controlado eletronicamente, sinal de 4 a 20 mA de medidor de vazão, para dosagem proporcional de soluções com carvão ativado em pó.

Deverá ter display digital com iluminação noturna para indicação do número de pulsos, vazão instantânea e totalizada e opções de controle (inclusive digital, para protocolo Modbus). Led indicativo de operação/parada de bomba. Saída para relê de alarme de desligamento da bomba. Entrada para sensor de nível do tanque de sucção. Selagem interna do cabeçote feita com prolongamento do próprio diafragma, evitando assim o uso de outros selos. Ter acessórios necessários como válvula de pé, de injeção, de contrapressão e de segurança.

Deverá ser fornecido manual básico para instalação, operação e manutenção do equipamento com desenho em corte com peças e componentes listados e numerados e curvas de dosagem.

Deverá ser fornecido certificado de garantia de no mínimo 02 (dois) anos, a partir do início de operação do equipamento, contra defeito de fabricação e mau funcionamento.

Possuir assistência técnica e peças de reposição no Brasil.

Possuir certificação ISO 9001.

Características do Produto:

Produto: Carvão Ativado em Pó;

Concentração: 10 a 20%.

Características Básicas da Bomba:

Aspiração: Afogada;

Instalação: Horizontal;

Vazão de Projeto: 4 m3/h;

Vazão Nominal: 2 a 2,9 m3/h

Pressão de Serviço: 1 bar;

Tensão: 220/380/440 V trifásico;

Frequência: 60 Hz;

Rotação: 94 a 133 rpm;

Sentido de Rotação: Esquerda;

Potência Absorvida: 0,4 kW;

Guarnição do Eixo: Selo mecânico;

Bocal de Succção (vertical): Flange DN 3” / N. ANSI 16.1 – 125 psi;

Bocal de pressão (horizontal): Flange DN 2 ½ ” / N. ANSI 16.1 – 125 psi;

Teste de performance: Ensaio padrão NDB – 114.

Materiais:

- Carcaça: Ferro fundido;
- Tirantes e Porcas dos Tirantes: Aço Inoxidável AISI 304;
- Guarnição da Carcaça: Anéis “O” SBE;

Partes Giratórias: AISI 420;

- Rotor: SAE 1045 c/ cromo duro especial;
- Estator: Borracha;
- Articulações: Tipo pino c/ vedação “SM” SBE;

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Grabe / Modelo TPG 803 NHH 0000

- Netzsch / Modelo C409.2-50e
- Prominent / Modelo Gamma X

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

3.12. PONTE ROLANTE C/ TALHA ELÉTRICA CAP. 10000 KG - EBAB PONTA DO ARADO

Tomo / Prancha / Item: 3C / EBAB 901 0M 001 / 37

Quantidade: 01 conjunto

Descrição:

Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de ponte rolante com trole motorizado e talha elétrica para içamento e movimentação dos conjuntos moto bombas da EBAB.

Deverá ser fornecido certificado de garantia de no mínimo 01 (um) ano, a partir do início de operação do equipamento, contra defeito de fabricação e mau funcionamento.

Possuir assistência técnica e peças de reposição no Brasil.

Características Básicas da Ponte Rolante:

Material: Em aço carbono sem costura;

Instalação: Em edificação abrigada;

Vão Máximo: 10,15 m;

Espaçamento entre as Mísulas: 5,00 m;

Altura de Elevação Máxima: 13,00 m;

Extensão do Caminho Rolante: 24,35 m;

Capacidade de Carga: 10000 kgf;

Talha elétrica de cabo de aço com micro velocidade de elevação principal de aproximadamente 4,8 m/min e de velocidade de elevação micro de aproximadamente 0,48 m/min;

Sistema de Cabos: 4/1;

Translação horizontal do carro da talha motorizada com velocidade de aproximadamente 4,5 m/min;

Translação da ponte motorizada com velocidades de aproximadamente 24m/min (máximo) e 6 m/min (mínimo);

Sistema de comando com botoeira pendente do carro da talha, não deve soltar a carga no caso de falta de energia;

Tensão: Trifásica 220/380/440 volts;

Frequência: 60 Hz;

Potência da Talha: 15 kW;

Potência da Translação da Ponte: 2 x 2,5 kW;

Potência da Translação da Talha: 1,0 kW;

Acessórios: ferragens, batentes, quadros de comando, fiação elétrica com suportes e terminais;

Normas: ABNT/FEM e NR 12;

Flecha Admissível: ≤ L / 750;

Pintura: Retirar rebarbas e escoria de solda, jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão SA 2 1/2", 2 demãos de Interplus 2000 amarelo da International ou similar tipo epóxi de alto sólidos e secagem rápida, com anticorrosivo fosfato de zinco, classe “low-voc”, com espessura final seca de 200 micra;

Caminho de Rolamento: deverá compor-se de viga metálica + trilho e demais acessórios de fixação para toda a sua extensão. Os trilhos serão assentados sobre as vigas longitudinais metálicas, essas apoiadas e fixadas nos consoles de concreto. Viga metálica conforme normas ABNT e o trilho novo conforme norma DIN 536 P1:1991;

Vãos entre pilares: Conforme projeto;

Opção de acionamento e comando com controle remoto.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Koch Metalúrgica
- Delta

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

3.13. PONTE ROLANTE C/ TALHA ELÉTRICA CAP. 3000 KG – CARVÃO ATIVADO EM PÓ (CAP)

Tomo / Prancha / Item: 3C / EBAB 901 0M 001 / 38

Quantidade: 01 conjunto

Descrição:

Fornecimento e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, de ponte rolante com trole motorizado e talha elétrica para içamento e movimentação dos bags de carvão ativado em pó (CAP) para os tanques de preparo.

Deverá ser fornecido certificado de garantia de no mínimo 01 (um) ano, a partir do início de operação do equipamento, contra defeito de fabricação e mau funcionamento.

Possuir assistência técnica e peças de reposição no Brasil.

Características Básicas da Ponte Rolante:

- Material: Em aço carbono sem costura;
- Instalação: Em edificação abrigada;
- Vão Máximo:10,50 m;
- Espaçamento entre as Mísulas: 6,50 m;
- Altura de Elevação Máxima: 6,10 m;
- Extensão do Caminho Rolante: 19,65 m;
- Capacidade de Carga: 3000 kgf;
- Talha elétrica de cabo de aço com micro velocidade de elevação principal de aproximadamente 4,8 m/min e de velocidade de elevação micro de aproximadamente 0,48 m/min;
- Sistema de Cabos: 4/1;
- Translação horizontal do carro da talha motorizada com velocidade de aproximadamente 4,5 m/min;
- Translação da ponte motorizada com velocidades de aproximadamente 24m/min (máximo) e 6 m/min (mínimo);
- Sistema de comando com botoeira pendente do carro da talha, não deve soltar a carga no caso de falta de energia;
- Tensão: Trifásica 220/380/440 volts;
- Frequência: 60 Hz;
- Potência da Talha: 15 kW;
- Potência da Translação da Ponte: 2 x 2,5 kW;
- Potência da Translação da Talha: 1,0 kW;

Acessórios: ferragens, batentes, quadros de comando, fiação elétrica com suportes e terminais;

Normas: ABNT/FEM e NR 12;

Flecha Admissível: ≤ L / 750;

Pintura: Retirar rebarbas e escoria de solda, jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão SA 2 1/2", 2 demãos de Interplus 2000 amarelo da International ou similar tipo epóxi de alto sólidos e secagem rápida, com anticorrosivo fosfato de zinco, classe "low-voc", com espessura final seca de 200 micra;

Caminho de Rolamento: deverá compor-se de viga metálica + trilho e demais acessórios de fixação para toda a sua extensão. Os trilhos serão assentados sobre as vigas longitudinais metálicas, essas apoiadas e fixadas nos consoles de concreto. Viga metálica conforme normas ABNT e o trilho novo conforme norma DIN 536 P1:1991;

Vãos entre pilares: Conforme projeto;

Opção de acionamento e comando com controle remoto.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- Koch Metalúrgica
- Delta

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

3.14. SISTEMA DE GERADOR DE DIÓXIDO DE CLORO

Tomo / Prancha / Item: -

Quantidade: 01 conjunto

Descrição:

Fornecimento de equipamento Gerador de Dióxido de Cloro, ClO2, com Purate e instalação, com todos os componentes necessários à sua montagem, para sistema de geração de dióxido de cloro. Este gerador será instalado no prédio da atual EBAB Belém Novo, em subsituição ao gerador existente. Portanto deverá atender a demanda de geração e distribuição de dióxido de cloro à nova captação da ETA Ponta do Arado, como também para a atual captação da ETA Belém Novo.

Serão reaproveitados.os tanques de PURATE e ácido sulfúrico, tubulações e demais equipamentos complementares existentes na EBAB Belém Novo.

Deverá ser fornecido manual técnico do sistema e certificado de garantia de no mínimo 01 (um) ano, a partir do início de operação do equipamento, contra defeito de fabricação e mau funcionamento.

Também deverão estar inclusos neste fornecimento os treinamentos de operação e de manutenção preditiva, preventiva e corretiva dos sistemas implantados.

Possuir assistência técnica e peças de reposição no Brasil.

Características do Produto:

Produtos: PURATE + Àcido Sulfúrico (H2SO4) concentração de 78%;

- Gerador Purate - Gerador de ClO2;
- Purate - Químico principal para a geração de ClO2;
- H2SO4 - Ácido Sulfúrico na concentração 78%.

Características Básicas Do Sistema de Gerador de Dióxido:

Capacidade: Entre 1 à 18 kg/h;

Sistema de distribuição para 04 (quatro) pontos simultâneos e distintos;

01 Conjunto moto bomba de água motivante, incluindo elétrica e automação;

01 Conjunto moto bomba de solução de ClO2, incluindo elétrica e automação.

Fornecedores / Modelos de Referência:

- NALCO (ECOLAB modelo AD-18-DS – PURSA-AD-DS18.88)

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

4. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Os equipamentos e ferramentas para a realização dos serviços deverão seguir as especificações contidas nas Normas Técnicas e Normas de Serviço (**NS**) do **DMAE**.

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 das normas de serviços do

DMAE e permaneçam no local durante a execução. 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 ***Supervisão***, podendo o mesmo solicitar a ***Contratada***, a substituição caso não atendam aos requisitos.

Os equipamentos de solda termofusão e eletrofusão deverão ser aprovados e seguir as considerações da Norma de serviço **NS013**.

O inadequado funcionamento de ferramentas e equipamentos, 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.

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.

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 e ferramentas 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 os trabalhos.

Independentemente do tipo de junta (flangeada, ponta-ponta e ponta e bolsa), todos os equipamentos e ferramentas necessários para as montagens das tubulações metálicas (ferro dúctil, ferro galvanizado, aço carbono e aço inox) e tubulações plásticas

(PVC, PP e PEAD), devem ter seus custos contemplados nas composições de serviços de montagem e assentamento das respectivas tubulações.

QUALIFICAÇÃO DOS OPERADORES/TRABALHADORES

Simultaneamente à qualificação dos equipamentos e ferramentas, se dará a qualificação do(s) operador(es) que trabalhará(ao) na obra. A ***Contratada*** deverá capacitar todos os seus trabalhadores e operadores dentro das normas.

A execução das obras com equipamentos e/ou ferramentas não aprovados, ou com trabalhadores não habilitados, será enquadrado no item específico de sanções e multas.

5. SEQUÊNCIA DE SERVIÇOS

Instalação das placas de obra;
Execução de tapume, Sinalizações, segurança e Medicina do Trabalho;
Limpeza, destocamento e decapagem da área de implantação das obras;
Supressão vegetal e transplante de árvores;
Locação da obra;

Etapa 1: Execução do poço de sucção, da estação elevatória e interligação das adutoras de captação.

Execução do sistema de contenção provisória (ensecadeira);
Execução do aterro provisório;
Execução do jet-grouting;
Instrumentação;
Movimentação de terra: Escavação e remoção de solo do poço de sucção e da estação elevatória;
•Execução da infraestrutura: Execução do poço de sucção e da estação elevatória;
Montagem das comportas;
Movimentação de terra: Escavação e remoção de solo para interligação das adutoras de captação no poço de sucção;
Interligação das adutoras de captação o no poço de sucção;
Movimentação de terra: Remoção da conteção provisória (ensecadeira);

Etapa 2: Execução e complementação da edificação da EBAB.

- Execução das fundações profundas (estaqueamento);
- Execução da infraestrutura: Arrasamento de estacas; blocos de concreto, vigas de baldrame e contrapisos;
- Movimentação de terra: Escavação, remoção, reaterro e compactação;
- Execução dos sistemas de impermeabilização da infraestrutura;
- Execução da supraestrutura: Pilares, vigas, paredes e lajes;
- Execução dos sistemas de impermeabilização das estruturas de concreto;
- Execução da cobertura com telha de fibrocimento;
- Execução das paredes e vedação;
- Instalação das pontes rolante;
- Instalação dos guarda corpo, corrimãos, gradis e escadas;
- Execução das instalações e montagens mecânicas dos equipamentos;
- Execução das instalações hidrossanitárias: tubulações e conexões de água, esgoto e pluvial;
- Execução dos revestimentos de parede (interno e externo): chapisco, emboço; reboco e/ou cerâmico;
- Execução de beiral/pingadeira/verga/contra verga perimetral;
- Instalação das esquadrias, vidros, e/ou películas e/ou grades de proteção;
- Execução dos sistemas de impermeabilização de alvenarias e pisos;
- Execução dos pisos, rodapés, soleiras e peitoril;
- Execução das instalações elétricas, cabeamento lógico e de telefonia;
- Instalação das louças e metais e acessórios hidrossanitários;
- Execução dos serviços complementares;
- Execução da pavimentação externa;
- Execução da sinalização vertical e horizontal;
- Execução do paisagismo;
- Execução do cercamento da área;
- Execução dos sistemas de pintura;
- Instalação dos equipamentos do PCCI;
- Execução da iluminação externa;

Limpeza da obra

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:

a) Plano de trabalho descrevendo as atividades e etapas das obras;

b) Apresentação da empresa, responsável técnico e demais da equipe com dados para contato (mínimo telefone e e-mail);

c) Apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (**ART**) do Responsável Técnico;

d) Entrega dos documentos de segurança do trabalho: **PGR, 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 às normas de segurança e **NORMAM**s;

e) Entrega do comprovante da comunicação prévia ao Ministério do Trabalho conforme normativa **NR18**, item 18.2 e portaria nº 540/2016;

f) 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;

g) 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 compreende o conjunto de gastos com pessoal, materiais e equipamentos considerados indispensáveis para a execução da obra, e os quais a ***Contratada*** deverá providenciar durante o período de execução do empreendimento.

Estes insumos/despesas foram agrupados em uma única composição, com os quantitativos mínimos necessários para a execução plena do empreendimento, conforme cronograma pré-estabelecido, com fins de que a medição e o pagamento sejam sempre no mesmo percentual de avanço físico mensal executado, evitando assim desembolsos indevidos por atrasos ou prorrogações de prazo de execução contratual.

Qualquer acréscimo de quantitativos e/ou outros insumos/despesas adicionais não previstos nesta composição de serviço, serão de total responsabilidade da ***Contratada***, a qual deverá arcar com os respectivos custos integralmente. O **DMAE** não pagará por estes custos adicionais.

A administração local só será paga para o período da obra, estimada em 20 meses.

Não será pago administração local para o período de pré-operação, após conclusão da obra, pois este custo já consta incluído na composição deste serviço.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para a realização da administração local da obra. Estão inclusos e serão exigidos na administração local da obra:

Pessoal:

- Eng. Civil de obra pleno com encargos complementares – 01 unid;
- Auxiliar de escritório com encargos complementares – 01 unid;
- Mestre de obras com encargos complementares – 01 unid;
- Encarregado Geral com encargos complementares – 01 unid;

- Almoxarife com encargos complementares – 01 unid;
- Apontador ou apropriador com encargos complementares – 01 unid;
- Técnico em segurança do trabalho com encargos complementares – 01 unid; e
- Vigilância – 24 h/dia - regime 12 h/36 h.

Despesas Diversas / Consumo:

- Consumo de água;
- Consumo de energia elétrica;
- Consumo de telefonia - 02 un;
- Cópias reprográficas preto e branco / color tamanhos A3e A4;
- Plotagens;
- Aluguel equipamentos informática; e
- Móveis / equipamentos para escritório / materiais.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos mensalmente no mesmo percentual mensal de avanço físico executado da obra.

6.2.1. DESPESAS DIVERSAS

6.2.1.1. 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, incluindo tapumes e/ou cercas. 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, materiais e equipamentos necessários para a conservação do canteiro.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos mensalmente no mesmo percentual mensal de avanço físico executado da obra. 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.

6.2.1.2. ALUGUEL DE TERRENO

Quando houver necessidade de instalação de canteiro de obras em área particular.

Composição do custo unitário: 01 (um) terreno com dimensões mínimas de 10 (dez) metros de frente por 30 (trinta) de profundidade.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos mensalmente

6.2.1.3. 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.

6.2.2. SUPERVISÃO AMBIENTAL E OPERACIONAL

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

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

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

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

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

A ***Supervisão Ambiental*** deverá elaborar e entregar à ***Supervisão*** um conjunto de relatórios contendo a síntese dos controles periódicos, com destaque para a solução dos problemas observados, além de uma relação das pendências existentes relativas aos

aspectos ambientais e uma avaliação das condições ambientais gerais das obras em execução.

O conjunto de relatórios será composto por 03 relatórios sendo:

Primeiro relatório entregue no início dos trabalhos;

Segundo relatório entregue quando no avanço físico de 50% das obras;

Terceiro relatório entregue no final das obras, sendo esse o relatório final de fechamento dos trabalhos Ambientais.

Os relatórios deverão abranger a avaliação das condições ambientais gerais das obras em execução e verificação das condições atuais em consonância com o Laudo de cobertura vegetal do Edital. Deverão ainda conter o relato do acompanhamento e monitoramento ambiental da obra.

Todos os relatórios deverão conter:

Introdução: Este item deve contemplar as descrições da obra referente ao parecer cobertura vegetal, da localização, da data de realização dos levantamentos de campo e dos objetivos do laudo em relação ao objeto. Também deverá ser apresentada a lista de anexos e peças gráficas que integrarão o laudo.

Localização e vias de acesso: Deverá ser apresentada a localização e as vias de acesso através de foto de satélite descrevendo a extensão, citando a região, bairro e a forma de acesso à obra.

Caracterização fitogeográfica: Deverá ser apresentada a caracterização fitogeográfica local conforme estudos e atlas ambiental, já publicados.

Metodologia: Descrever a metodologia aplicada ao levantamento de cobertura vegetal. A metodologia a ser utilizada deverá contemplar aspectos qualitativos e quantitativos, sendo utilizados métodos científicos reconhecidos com citação no relatório e referências bibliográficas, atendendo minimamente ao item 5 da **NP03**.

Levantamento de cobertura vegetal: Dos vegetais levantados serão descritos: (espécies), dados dendrométricos referentes à circunferência na altura do peito, diâmetro na altura do peito, altura e diâmetro da projeção da copa, no sistema métrico bem como estado fitossanitário do vegetal. Deverá ser indicado se o mesmo é nativo ou exótico. Os vegetais também devem estar georeferenciados. Estes dados devem ser apresentados seguindo os modelos dos quadros 1 e 2 da **NP03**.

Resultados: Deverá ser elaborado levantamento fotógrafo dos principais pontos em que haverá algum tipo de interferência da obra na vegetação. Deverá ser apresentado quadro com a lista de espécies arbóreas que sofrerão algum tipo de impacto com a obra, seguindo a numeração de campo. O quadro deve mostrar os vegetais em ordem sequencial, indicar número com o qual foi designado, nome cientifica, nome popular, diâmetro e circunferência na altura do peito, altura total, diâmetro de projeção de copa, estado fitossanitário, origem, tipo de intervenção (poda, supressão, etc), compensação segundo a Lei Complementar 757/2015 com detalhamento do número de mudas e do valor em UFM a ser compensado. Os quadros 3 e 4 da NP**03** serão os modelos a seguir. A solução dos problemas observados, além de uma relação das pendências existentes relativas aos aspectos ambientais e uma avaliação das condições ambientais gerais das obras em execução.

Espécies ameaçadas e imunes ao corte: Deverão ser identificadas, em planta, as espécies ameaçadas e imunes ao corte bem como deverão ser apresentados seus registros fotográficos.

Presença de ninhos e ninhadas sobre os vegetais: Deverá ser verificada e registrada a presença de ninhos ou ninhadas existentes nos vegetais localizados na área de influência do empreendimento.

Recomendações: Cabe ao técnico habilitado executar uma análise da cobertura vegetal de tal forma que venha a facilitar a execução da obra, descrevendo e dimensionando situações de projeção de copa e raízes de vegetais que apresentem interferência no serviço. Deverá conter avaliações de necessidade e dimensionamento de poda de ramos ou raízes. Deverão ser indicados no laudo, os indivíduos ou áreas com especial interesse de preservação, a partir da análise técnica do profissional encarregado, inclusive visando subsidiar eventual alteração de projeto. O laudo deverá detalhar as áreas atingidas pela obra, qualificando o Impacto a ser provocado nas mesmas.

Quadro síntese: Laudo deverá incluir a apresentação do Quadro Síntese, modelo fornecido pela SMAM e apresentado no Anexo I da **NP03**.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART: Juntamente com cada relatório, deverão ser apresentadas a(s) – ART(s) (ou documento equivalente) dos profissionais responsáveis pela elaboração do laudo e relatório.

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

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

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

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

Normas Técnicas: **NP03** e **NP05**.

Para a Supervisão Ambiental e Operacional:

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

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

Para o Relatório da Supervisão da Supervisão Ambiental e Operacional:

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

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

6.3. SERVIÇOS PRELIMINARES

6.3.1. MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO TERRESTRE INCLUINDO EQUIPAMENTOS

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

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

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

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamento, deverão ser executados pela ***Contratada***, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes dos mesmos.

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

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

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

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

6.3.2. LIMPEZA DO TERRENO PARA CANTEIRO DE OBRAS E DO LOCAL DA OBRA

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.

Deverá ser removido 20 cm de camada vegetal. A composição de serviço prevê 25% de empolamento.

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

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

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

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: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte, confecção 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: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte, confecção 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: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte, confecção e instalação.

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

6.3.3.5. PLACA DO ÓRGÃO LICENCIADOR - FEPAM

Será confeccionada placa padrão da ***FEPAM***, nas dimensões de 1,00 m x 2,00 m, em folhas de zinco e estruturas em quadro de madeira de lei, conforme modelo padrão e especificações da ***FEPAM***, a ser fornecido pela ***Supervisão***, após a Ordem de Início.

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

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

6.3.4. CANTEIRO DE OBRAS

6.3.4.1. GENERALIDADES

Para a referida obra o ***Departamento*** entregará "layout" sugestivo para o canteiro de obras.

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. Caso a ***Supervisão*** julgue necessário poderá solicitar reestudo do canteiro atendendo as necessidades.

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 10.000 BTU 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:

- Escritório com área de 30,00 m2;
- Sanitários e vestiários com área de 41,50 m2
- Galpão/Depósito - Almoxarifado com área de 25,90 m2;
- Refeitório com área de 45,00 m2;
- Telheiro p/ armação e carpintaria com área de 24,00 m2; e
- Guarita com área de 5,00 m2;

Observação: a medidas acima são mencionadas como área mínima prevista, cabendo a ***Contratada*** dimensionar as unidades em conformidade com as normas de segurança, levando-se em consideração as proporções, número de equipes e características da obra, sem custos adicionais ao **DMAE**.

6.3.4.2. ESCRITÓRIO ADMINISTRATIVO / SALA FISCALIZAÇÃO / SALA REUNIÃO

Os escritórios para a ***Contratada*** e a ***Supervisão,*** terão uma área mínima de 30,00 m2, sendo desses, área mínima para sala fiscalização de 6,50 m2. As paredes desses escritórios deverão ser executadas, minimamente em compensado resinado, com piso em concreto, possuir forro de madeira ou pvc, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira, e/ou metálica, e/ou alumínio). As paredes deverão ser pintadas com tinta de boa qualidade. Deverão possuir instalações sanitárias compatíveis com seu dimensionamento prevendo unidades masculinas e femininas. Deverão possuir instalações elétricas executadas conforme normas e de boa qualidade. Deverão ainda ser

equipados como mobiliário mínimo (mesas, cadeiras, local para guardar documentos, outros) para atender sua demanda com organização e qualidade.

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

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

6.3.4.3. SANITÁRIO / VESTIÁRIO

O vestiário/sanitário deverá atender as exigências da **NR18,** dimensionado conforme o número de trabalhadores previstos. As paredes deste vestiário/sanitário deverão ser executadas minimamente em compensado resinado, com piso em concreto ou outro de fácil higienização, possuir forro de madeira ou PVC, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira, e/ou metálica, e/ou alumínio). As paredes deverão ser pintadas com tinta de boa qualidade. Deverão possuir instalações elétricas e hidrossanitárias compatíveis, de boa qualidade, executadas conforme as normas. Os vestiários deverão ser equipados como mobiliário mínimo (bancos e armários) para atender sua demanda com organização.

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

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

6.3.4.4. GALPÃO / DEPÓSITO - ALMOXARIFADO

O galpão / depósito – Almoxarifado deverão atender as exigências da **NR18** e normas de segurança. As paredes deste galpão deverão ser executadas minimamente em tábua de madeira, com piso em concreto ou outro material, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira, e/ou metálica, e/ou alumínio). As paredes deverão ser pintadas com tinta de boa qualidade. Deverá possuir instalações elétricas de boa qualidade, executadas conforme as normas. Deverá ainda ser equipado como mobiliário mínimo (prateleiras e outros) para atender sua demanda e organização dos materiais e equipamentos.

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

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

6.3.4.5. REFEITÓRIO

O refeitório deverá ser dimensionado atendendo as exigências da **NR18**. As paredes deste refeitório deverão ser executadas, minimamente em compensado resinado, com piso de concreto ou outro material lavável, possuir forro de madeira ou pvc, cobertura em telha ondulada de fibrocimento, porta e janela (ambas em madeira, e/ou metálica, e/ou alumínio). As paredes deverão ser pintadas com tinta de boa qualidade. Deverá possuir instalações elétricas e hidrossanitárias de boa qualidade, executadas conforme as normas. Ele deverá ter mobiliário adequado para a realização das refeições.

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

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

6.3.4.6. TELHEIRO FIBROCIMENTO COM PISO CIMENTADO

O telheiro deverá ser dimensionado para atender as demandas da obra dentro das normas de segurança. Possuir piso cimentado, estrutura de madeira e telhas de fibrocimento. Deverá possuir instalações elétricas de boa qualidade, executadas conforme as normas.

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

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

6.3.4.7. GUARITA

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

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

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

6.3.4.8. ENTRADA PROVISÓRIA DE ÁGUA

Ligação provisória de água de ¼" 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 toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

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

6.3.4.9. ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA ATÉ 300 KVA

Ligação provisória de energia para abastecer o canteiro de obras, incluindo fornecimento e instalação de poste de concreto, subestação, fios, disjuntor tripolar e acessórios para uma entrada de energia até 300 KVA.

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

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

6.3.4.10. TANQUE SÉPTICO

Para atendimento da demanda de pico, do número de trabalhadores durante a execução da obra, deverão ser fornecidos e instalados tanques sépticos do tipo circular em concreto pré-moldado, diâmetro interno de 2,50 m, volume útil de 14.657,40 litros para a infraestrutura do canteiro de obras.

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

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

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

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 2,20 m

e pintadas na cor branca. Em placas intercaladas, deverá ser pintado o logotipo do ***Departamento*** na cor azul e nas dimensões 90 cm x 25 cm.

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.

6.3.4.12. PONTO DE ÁGUA EXTERNO

Deverão ser instalados pontos de água externo, em locais estrategicamente espalhados na área para atender as necessidades dos funcionários e dos serviços que serão executados durante a obra.

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

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

6.3.4.13. PONTO DE ENERGIA E LUZ EXTERNO

Deverão ser instalados pontos de energia e luz externo, em locais estrategicamente espalhados dentro da área para atender as necessidades dos funcionários e dos serviços que serão executados durante a obra. Os pontos deverão ser instalações obedecendo as normas de instalação e segurança.

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

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

6.3.4.14. LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, P/ SANITARIO, C/ 5 BACIAS, 1 LAVATORIO E 4 MICTORIOS

Locação de container de no mínimo 2,30 x 4,30 x 2,50 m contendo 05 bacias sanitárias, 01 lavatório e 04 mictórios. Deverá possuir porta objeto, porta papel higiênico e assentos sanitários com tampa. As instalações deverão atender integralmente os requisitos da norma **NR18**.

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.

6.4. SERVIÇOS INICIAIS

6.4.1. LOCAÇÃO DA OBRA

Antes de iniciar qualquer serviço de movimentação de terra, a ***Contratada*** deverá efetuar levantamento topográfico de terreno, delimitação e marcações planialtimétricas da edificação que compõem a obra, transferindo todos elementos contidos no projeto em suas respectivas plantas baixa e cortes.

Estas marcações devem ser efetuadas por uma equipe de topografia, com estação total. E deve ter acompanhamento de um engenheiro civil. A ***Contratada*** poderá utilizar pontaletes e linhas de nylon, como auxílio, para efetuar estas marcações.

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

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

Ainda, procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes nos projetos com as reais condições encontradas no local.

Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos do projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à ***Supervisão***, a quem competirá deliberar a respeito.

O engenheiro responsável técnico da ***Contratada*** deverá homologar o gabarito final, para assim autorizar o início dos demais serviços.

Após a demarcação dos alinhamentos e pontos de nível, a ***Contratada*** fará comunicação à ***Supervisão***, a qual procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.

As consequências decorrentes de erro da locação serão de exclusiva responsabilidade da ***Contratada***.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m2 de área efetivamente locada.

6.5. SUPRESSÃO VEGETAL DE MÉDIO E GRANDE PORTE

6.5.1. CONDIÇÕES PARA INÍCIO DOS SERVIÇOS

Toda intervenção em vegetação deverá estar previamente autorizada pelo órgão ambiental competente através de uma Autorização Especial de Remoção de Vegetal (AERV).

Deverá ser verificado o respectivo plano de compensação vegetal correspondente aos vegetais a serem removidos.

Deverá ser realizado isolamento da área ao redor do vegetal a ser removido e avaliação da existência de redes aéreas de telefonia, TV a cabo e energia elétrica. Caso seja necessária a interrupção destes serviços os usuários deverão ser comunicados pela ***Contratada***.

6.5.2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

Para a execução dos serviços de supressão de vegetais deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Deverá ser realizado processo de poda dos galhos do vegetal de forma reduzir o volume da copa evitando danos ao entorno quando da queda do indivíduo arbóreo;
b) Após a poda os galhos maiores deverão ser removidos os ramos e folhas de forma a viabilizar o corte em toras da madeira remanescente;
c) O resíduo de ramos e folhas deverá ser triturado em máquina específica para este fim e disposto conforme Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
d) Posteriormente será realizado o destocamento com auxílio de retroescavadeira a fim de remover completamente as raízes do vegetal;
e) A cava resultante deverá ser preenchida com saibro ou areia.

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

Critério de medição: XXX. Os custos deste item serão medidos por unidade de vegetal submetido a supressão.

6.6. TRANSPLANTES ESPÉCIES VEGERTAIS

6.6.1. CONDIÇÕES PARA INÍCIO DOS SERVIÇOS

Para execução dos serviços de transplantes de vegetais a Contratada deverá providenciar junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM) a Autorização Especial para Transplante Vegetal (AETV) mediante apresentação de Laudo Técnico elaborado por profissional devidamente habilitado mediante Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

A execução do transplante deverá ser acompanhada por profissional devidamente habilitado mediante Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme exigência da SMAM.

Esse profissional deverá acompanhar o transplante das 03 unidades, emitindo os relatórios necessários de acompanhamento e monitoramento. No valor do item “Plano de acompanhamento transpl/podas vegetais” está incluso os custos do acompanhamento e emissão dos relatórios desse trabalho para um conjunto de 03 exempleres de transplante.

Para início dos serviços a Contratada deverá providenciar todos os equipamentos necessários conforme orientação desta especificação.

6.6.2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

Estarão sujeitas a transplante árvores de médio e de grande porte (diâmetro do tronco a 1,3 m do terreno natural maior ou igual a 0,30 m), que estejam nas áreas das obras e que sejam consideradas ecologicamente importantes pelos organismos de fiscalização ambiental.

A execução das remoções deverá ser realizada com a seguinte seqüência de atividades, visando minimizar o número de perdas de exemplares transplantados.

Transplante do Exemplar:

a) Vistoria, seleção e marcação dos espécimes saudáveis com diâmetro igual ou superior a 30 cm, medido a 1,30m do solo (altura do peito);

b) Identificação dos exemplares por seus nomes científico e local, pesquisando a bibliografia disponível sobre a espécie e sua resistência a transplantes;

c) Estabelecer a época (meses do ano) mais propícia para o transplante, segundo a espécie. Caso tais dados sejam desconhecidos, programar o transplante para os períodos de menor circulação da seiva e menor taxa de transpiração das folhas;

d) Numerar os indivíduos e marcar a direção do norte magnético em seu tronco. A numeração servirá para acompanhamento futuro do desenvolvimento das árvores transplantadas. A indicação do rumo norte tem por objetivo o replantio em condições similares ao seu local de origem;

e) Por processo de poda, reduzir a copa em 30% a 50%, preservando sua forma natural. Se o transplante não for imediato, aplicar uma solução pastosa com adesivo à base de sulfato de cobre para evitar a instalação de fungos em todos os galhos serrados;

f) Proceder ao escoramento da árvore a ser removida;

g) O corte das raízes e do torrão será precedido pela escavação de trincheira, a pelo menos 1,0 m do tronco, a qual deverá atingir em torno de 1,5 a 2,0 m de profundidade, podendo ser maior em função do porte da árvore;

h) As covas de destino dos exemplares transplantados deverão ser abertas previamente, com forma retangular e profundidade de 2,0 a 2,5 m; também deverão ser providas de adubo orgânico e irrigadas antes do plantio;

i) Suspender a árvore por processos a serem definidos em função de seu porte, evitando machucaduras em seu tronco;

j) Após o transporte, dispor o espécime na cova, de acordo com a orientação magnética, observando a perpendicularidade do tronco;

k) Proceder ao escoramento da árvore e o recobrimento das raízes, não deixando vazios;

l) Realizar compactação suave;

m) Implantar bacia para retenção de água, com terra, na projeção da copa reduzida pela poda; cobrir a bacia com palha ou material resultante da poda;

n) Irrigar no mesmo dia do plantio, sempre revolvendo a terra superficialmente e em profundidade com ferramentas adequadas que não danifiquem ainda mais as raízes.

Manutenção do Exemplar Transplantado:

a) Após o plantio, terá inicio o período de manutenção inicial que compreende a irrigação 3 vezes por semana, controle de pragas e revisão das escoras. A manutenção inicial se estenderá por período de 4 meses;

b) A manutenção periódica terá inicio imediatamente após a inicial, compreenderá podas, adubações e irrigações até a total adaptação/consolidação da árvore. Esta atividade será mantida durante um período mínimo de 18 meses.

Manejo Ambiental:

a) Os resíduos vegetais oriundos das podas de redução de copa e de limpeza do local de destino do vegetal, após redução por moagem manual ou mecânica, será empregado como adubo verde, a ser depositado nas bacias constituídas ao redor das covas;

b) Não será permitido uso do fogo para reduzir os restos vegetais oriundos da poda;

c) Todo material resultante da limpeza das áreas destinadas ao plantio e o excedente das aberturas das covas deverá ser depositado em bota – foras com a aprovação da fiscalização.

Verificação:

A inspeção final dos serviços de transplante será feita visualmente.

O controle executivo consistirá no acompanhamento das atividades conforme especificadas. Será verificada a adequação do replantio e a correta adoção dos períodos/freqüência das regas.

O controle da efetiva pega será feito pela observação do vigor da brotação nos galhos dos exemplares transplantados.

Os relatórios de vistoria do responsável técnico serão elaborados de acordo com a periodicidade estabelecida pelo ***Departamento***.

Composição do custo unitário:. Execução, transporte e equipamentos necessários para o transplante, assim como os serviços periódicos de rega das plantas conforme período necessário.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos por espécie efetivamente plantada e comprovadamente estabelecida.

6.7. SISTEMA DE CONTENÇÃO PROVISÓRIA (ENSECADEIRA)

Consiste na execução de ensecadeira para confinar e dar consistência ao aterro provisório, que será executado em etapa posterior, sobre a área em planta do poço de sucção e da estação elevatória, com o intuito de propiciar condições geotécnicas para a realização do jet-grouting. Esta ensecadeira também funcionará com um dique de proteção durante a execução das escavações e serviços de concretagem da laje e das paredes em concreto armado do poço de sucção e da estação elevatória. Também possibilitará a escavação para localização das extremidades das adutoras de captação e sua interligação no poço de sucção da EBAB. Para evitar transbordamento da água do Lago Guaíba por cima do dique, devido as oscilações do nível d'água (NA), a cota de topo desta ensecadeira deverá ser 2,50.

A ensecadeira deverá ser executada conforme descrito no Projeto Executivo de Fundações e do Sistema de Contenção, elaborado pela SF Engenharia Diferencial, Volumes 1, 2 e 3.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.8. TERREPLENAGEM - ATERRO PROVISÓRIO P/ EXECUÇÃO DO JET-GROUTING

Consiste na execução do aterro, em toda a área em planta onde será posteriormente executado o jet-grouting, com material importado, tipo saibro, em camadas de ponta de aterro devidamente regularizadas e compactadas a 100% do proctor normal.

Este aterro deverá ser preenchido até a cota 2,50.

O aterro provisório deverá ser executado conforme descrito no Projeto Executivo de undações e do Sistema de Contenção, elaborado pela SF Engenharia Diferencial, Volumes 1, 2 e 3.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.9. INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE TECNOLÓGICO

6.9.1. CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SERVIÇOS DE ATERRO

A ***Contratada*** deverá executar o controle tecnológico dos serviços de aterro da obra realizado por meio de ensaios, com o objetivo de verificar a qualidade dos materiais que serão utilizados, bem como dos serviços executados.

Os ensaios deverão ser executados atendendo as normas da **ABNT** e Órgãos competentes.

Os ensaios de compactação, teor de umidade, massa específica, limite de liquidez, limite de plasticidade, índice de suporte Califórnia e de glanulometria por peneiramento deverão ser executados a cada 100 m³ de aterro. Já o ensaio de permeabilidade deverá ser executado a cada 2 ensaios de compactação.

A execução deste controle deverá ser efetuada por empresa capacitada, diversa da fornecedora dos materiais, que atue no ramo de testes, ensaios e controle tecnológico de materiais, sendo a sua aprovação submetida à ***Supervisão***. Os resultados deverão ser encaminhados a ***Supervisão***, sendo estes ensaios utilizados como parâmetros para a aceitação dos serviços.

Outros ensaios e/ou ensaios complementares poderão ser solicitados a qualquer momento pela ***Supervisão*** à ***Contratada***, para análise e aceitação dos serviços.

Os serviços compreendem todos os controles e acompanhamentos, preparação, execução dos ensaios incluindo os materiais, mão de obra, equipamentos e transportes.

Deverá ser fornecido ART de responsabilidade técnica pelos ensaios e controles realizados.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade de ensaio realizado.

Deverão ser realizados os seguintes ensaios:

Ensaio de Compactação – Amostras Não Trabalhadas – Energia Normal: Os ensaios de compactação deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 7182** - Ensaios de Compactação.

Ensaio de Teor de Umidade – Processo Speedy: Os ensaios de determinação do teor de umidade deverão ser executados de acordo com a DNER-ME 213/94.

Ensaio de Massa Específica – In Situ – Método Frasco de Areia: Os ensaios de determinação da massa específica aparente "in situ" deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 7185.**

Ensaio de Limite de Liquidez: Os ensaios de determinação do limite de liquidez deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 6459.**

Ensaio de Limite de Plasticidade: Os ensaios de determinação do limite de plasticidade deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 7180.**

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – Amostras Não Trabalhadas – Energia Normal: Os ensaios de determinação de Índice de Suporte Califórnia deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 9895.**

Ensaio de Granulometria por Peneiramento: Os ensaios de determinação de Granulometria por Peneiramento deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 7217.**

Ensaio de Permeabilidade: Os ensaios de permeabilidade do solo deverão ser executados de acordo com a **ABNT NBR 13292.**

Instrumentação Geotécnica do Aterro: Esta especificação apresenta as diretrizes gerais e recomendações básicas para a instalação e acompanhamento da instrumentação em aterros cujo material assentado é deformável. Os instrumentos a serem instalados nestas estruturas são:

a) Marcos de Referência (MR):

Os Marcos de referência relativo aos Recalques serão instalados nos locais indicados no projeto de instrumentação (EBAB 901_0TR_029), com a finalidade de medir eventuais recalques por adensamento, por meio de levantamentos topográficos de precisão. Conhecido também como "BENCHMARK".

Constituem-se de pinos semiesféricos, sobre os quais se apoiará a base da mira topográfica no instante do levantamento, este é chumbado no bloco de concreto.

Para as medições, é necessária a implantação de uma referência de nível profunda, instalada em local afastado da influência da implantação da obra.

A instalação dos marcos de referência (Benchmark) devem estar posicionados em local de deformabilidade nula do terreno. Em caso de necessidade de troca de posição da especificada em projeto, o projetista deverá ser informado.

A mira adesiva reflexiva deve ser chumbada na crista do jet-grouting. Recomenda-se o chumbamento na posição mais alta possível.

A distribuição das Miras está relacionada a uma quantidade suficiente para que se possa monitorar os deslocamentos durante o processo de escavação interna da EBAB.

O momento de execução dos marcos deve ser anterior a instalação das Miras, pois necessitam tempo de cura para a peça de concreto instalada. Por outro lado, as miras poderão ser chumbadas no topo das colunas de jet-grouting, somente após a cura das colunas executadas. Recomenda-se aberturas de nichos na posição de chumbamento, bem como demarcação com fitas zebradas para evitar que as escavações, no início, danifiquem a mira instalada.

Relatórios de Instalação:

Para cada Marco deverá ser elaborado um relatório de instalação, o qual deverá apresentar, pelo menos, os seguintes dados:

- Identificação do instrumento;
- Data de instalação;
- Local de instalação: estaca, distância ao eixo, lado em relação ao eixo;
- Coordenadas do instrumento;
- Cota de instalação, medida topograficamente;
- Identificação da referência de nível utilizada;
- Referência de projeto;
- Identificação da equipe de instalação;
- Espaço para observações;

Registros de Acompanhamento:

Durante as fases de construção serão elaborados registros de acompanhamento de leituras, onde deverão constar:

- Identificação dos marcos;
- Identificação das miras;
- Data e hora das leituras;
- Resultado das leituras;
- Identificação da equipe, equipamento e referência de nível utilizados;
- Observações quanto a eventuais eventos ocorridos durante a operação que, de algum modo, possam repercutir nos resultados.

Relatórios de Leitura:

Os relatórios de leitura deverão conter as seguintes informações:

- Cópias dos registros de acompanhamento dos marcos e miras;
- Gráficos de deslocamentos (em ordenada) versus tempo (em abscissa).

Medição e pagamento:

Os serviços de instalação dos marcos de referência serão medidos e pagos por metro (m), já incluso fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária para a correta execução.

Os serviços de execução das caixas de proteção serão medidos e pagos por unidade (un), já incluso fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária para a correta execução.

Os serviços de medição, monitoramento e elaboração de relatórios será pago pelo valor mensal conforme item *MEDIÇÃO, INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO, ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO (VERBA MENSAL) – INSTRUMENTAÇÃO*.

Os instrumentos que não tiverem comportamento adequado por deficiência construtiva ou má instalação, deverão ser substituídos sem ônus ao contratante. Portanto, o não funcionamento ou mal funcionamento de um dispositivo é o que define a sua aceitação.

As eventuais liberações de serviços em fases de instalação não isentam a executora da responsabilidade sobre a qualidade do sistema e das leituras.

b) Piezômetros de Casagrande (PC):

A presente especificação tem por objetivo fixar as condições técnicas a serem observadas na execução do piezômetro de Casagrande. Os Piezometros serão instalados nos locais indicados no projeto de instrumentação (EBAB 901_0TR_029), conforme as instruções que constam nos detalhes do referido projeto.

Serviços

Dentre as principais vantagens deste instrumento, destacam-se a simplicidade construtiva e a durabilidade. O problema que este tipo de piezômetro tem é que pode apresentar tempo de resposta retardado. Dependendo da permeabilidade de solo, o tempo de resposta pode variar de alguns minutos até várias semanas. Por exemplo, para solos moles, um *"time-lag"* de várias semanas é muito problemático, porque fica difícil correlacionar a real variação de recalques com a variação de pressão neutra.

A primeira etapa é realizar perfuração na locação determinada, atingindo a cota de fundo estabelecida;

O piezômetro de Casagrande é constituído por uma tubulação de diâmetro máximo de 3/8", geralmente confeccionada em PVC. Para reduzir o tempo de resposta, é possível trabalhar com diâmetros menores, como 1/4" ou até menores, desta feita, confeccionados em teflon ou poliamida. Esses tubos são conectados a um elemento poroso cilíndrico feito de material cerâmico. Ponteiras de bronze texturizado, ou de polietileno poroso também são alternativas para a construção de ponteiras. Já as ponteiras com geotêxtil envolvendo tubulação perfurada não se constitui uma alternativa para piezômetros, sendo uma opção apenas para indicadores de nível d'água;

A perfuração deve ser realizada com diâmetro mínimo de 60 milímetros, utilizando qualquer técnica de escavação que permita a introdução de revestimento, se o furo não se mantiver estável. O uso do equipamento de lavagem com circulação d'água é permitido, desde que não seja utilizada lama tixotrópica (bentonita ou polímeros) para a estabilização dos furo;

A ponta porosa é instalada acima do fundo do furo, e deve ser preenchido por material arenoso adequado. Por meio de lançamento realizado por uma Tremonha;

Posteriormente, acima da camada de areia é lançada uma camada impermeabilizante de bentonita em pelotas, com em torno de 30 cm;

Acima da camada de bentonita em pelotas, deve ser instalado o selo de couli (calda de cimento com bentonita). A proporção em peso do cimento-água-bentonita no couli deve ser de 2:14:1. O cimento e a água devem ser misturados previamente, sendo que a bentonita deve ser adicionada por último, ajustando-se a quantidade para que a consistência fique cremosa. A colocação dessa calda deve ser obrigatoriamente ascensional, utilizando tubulação apropriada;

Após 48 horas da instalação, a leitura inicial do nível piezométrico deve ser realizada. Sucessivas leituras devem então ser realizadas com frequência diária, sendo necessárias pelo menos cinco leituras para a extrapolação do nível piezométrico inicial. Essa extrapolação pode ser realizada pelo método do inverso da raiz quadrada do tempo, considerando como datum a instalação do piezômetro. Nesse período de ajuste não se pode realizar qualquer atividade de terraplenagem no entorno do dispositivo;

O topo do piezômetro deverá receber uma caixa de proteção metálica ou de alvenaria, chumbada no terreno e com proteção com cadeado;

A forma de leitura pode ser de dois tipos: com PIU elétrico ou com escala gráfica, neste caso em tubos translúcidos e quando o nível piezométrico está acima do topo do aterro.

Equipamento

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços são:

- Posicionamento de sonda para perfuração de piezômetro – Caminhão guindauto 3 ton;
- Perfuração para instalação do piezômetro – Conjunto tripé e bomba SPT;
- Instalação incluído cadeado e identificação – Betoneira 150 L;
- Leitura com PIU de piezômetro de Casagrande – Dispositivo elétrico de leitura.

Medição e pagamento:

Os serviços de instalação dos piezômetros serão medidos e pagos por metro (m), já incluso fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária para a correta execução.

Os serviços de execução das caixas de proteção serão medidos e pagos por unidade (un), já incluso fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária para a correta execução.

Os serviços de medição, monitoramento e elaboração de relatórios será pago pelo valor mensal conforme item *MEDIÇÃO, INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO, ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO (VERBA MENSAL) – INSTRUMENTAÇÃO*.

Os instrumentos que não tiverem comportamento adequado por deficiência construtiva ou má instalação, deverão ser substituídos sem ônus ao contratante. Portanto, o não funcionamento ou mal funcionamento de um dispositivo é o que define a sua aceitação.

As eventuais liberações de serviços em fases de instalação não isentam a executora da responsabilidade sobre a qualidade do sistema e das leituras.

6.9.1.1. MEDIÇÃO, INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO, ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO - INSTRUMENTAÇÃO

A ***Contratada*** deverá executar a medição e monitoramento dos piezômetros e das miras reflexivas seguindo os critérios especificados no projeto, as normas e as melhores práticas.

Os equipamentos utilizados deverão estar calibrados na execução dos serviços.

A equipe de instrumentação geotécnica, será responsável pela instalação (miras conforme detalhes do projeto e demais acessórios necessários), alteamento e monitoramento dos instrumentos.

É dever da ***Contratada*** fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos serviços prestados.

Cabe destacar a importância do monitoramento durante as escavações. A este, a frequência deve ser combinada com as etapas executivas, podendo ser a cada turno ou diária, em concomitância com as necessidades da obra, o avanço e a exigência da fiscalização. E equipe deverá permanecer em tempo integral na obra (8h diária).

A frequência da apresentação dos relatórios será definida em consenso com a fiscalização em função dos resultados observados no monitoramento, sendo no mínimo um relatório por mês.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução, incluindo mobilização e desmobilização dos equipamentos e elaboração de relatórios.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por mês de serviços prestados na obra.

6.9.2. CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SERVIÇOS DE JET-GROUNTIG

6.9.2.1. SONDAGEM ROTATIVA NOS CORPOS DE PROVA DO JET-GROUNTIG – INCLUSO DESLOCAMENTO DE PONTOS (EXTRAÇÃO DE TESTEMUNHOS)

A ***Contratada*** deverá, aos 28 dias da construção das colunas testes, realizar sondagens rotativas em três posições da coluna teste principal para extração de testemunhos em profundidades variadas, conforme indicações e especificações dos projetos. Estes testemunhos deverão ser preparados para execução de ensaios de compressão simples e/ou de tração na flexão conforme normas técnicas.

Serão extraídos 04 CPs em 04 nível de profundidades diferentes para cada furo.

A extração de corpos de prova recomendada será através de perfurações rotativas com barrilete duplo móvel de diâmetro mínimo N ou com amostrador duplo tipo Denison.

Anotar a idade dos CPs ensaiados. Conservar as amostras no seu estado natural, sem perda de umidade usando o mesmo procedimento descrito para os CPs de refluxo;

A ***Contratada*** deverá seguir as instruções do projeto de instrumentação - EBAB 901_0TR_029.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução, incluso a extração dos testemunhos e deslocamento de pontos.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida (M) do respectivo serviço.

6.9.2.2. ENSAIO DE COMPRESSÃO DE CONCRETO A PARTIR DE CORPO DE PROVAS DOS TESTEMUNHOS P/ JET-GROUTING

Esse serviço compreende:

- A moldagem e preparação de corpos de provas retirados do refluxo de injeção;

☒ A realização dos ensaios nos testemunhos Corpos de Prova (CPs) retirados do refluxo de injeção e dos CPs retirados das sondagens rotativas.

A ***Contratada*** deverá coletar e moldar no mínimo de 6 corpos de prova (CPs), do refluxo de injeção (coletado na boca do furo, antes de eventual diluição ou contaminação), coletadas a cada 100 colunas de jet-grouting executadas, para romper 2 CPs com 7 e 28 dias de idade e 2 CPs de contraprova para ensaio em caso de dispersão de resultados.

Os ensaios de compressão simples deverão seguir a risca as normatizações vigentes, com atenção a NBR 5738:2015 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova, no que permitir suas adaptações, em especial quanto ao preparo, armazenamento e a NBR 5739:2018 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos, no tocante a execução dos ensaios.

Determinar a densidade da pasta de refluxo e a umidade in loco.

O refluxo deve ser coletado e juntado em um balde grande, coado/peneirado para evitar presença de agregados de solo ou rocha que possam interferir no resultado dos ensaios. Após a homogeneização final moldar todos os 6,0 CPs de uma só vez. Anotar a que coluna corresponde os CPs, profundidade em que foi coletado, data e hora.

Anotar a idade dos CPs ensaiados. Conservar as amostras no seu estado natural, sem perda de umidade usando o mesmo procedimento descrito para os CPs de refluxo.

A execução deste controle deverá ser efetuada por empresa capacitada, que atue no ramo de testes, ensaios e controle tecnológico de materiais, sendo a sua aprovação submetida à ***Supervisão***. Os resultados deverão ser encaminhados a ***Supervisão*** durante o período das obras, sendo estes ensaios utilizados como parâmetros para a aceitação do serviço.

Os serviços compreendem todos os controles e acompanhamentos, preparação, execução dos ensaios incluindo os materiais, mão de obra, equipamentos e transportes.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida (Unidade) do respectivo serviço.

6.9.2.3. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA DE EXPURGO PARA O CONTROLE AMBIENTAL DO JET-GROUTING COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30m

A ***Contratada*** deverá executar uma vala de proteção e poço de coleta contra fuga de expurgos de pasta de cimento em superfície, geradas pelo jet-grouting, conforme indicado no arquivo EBAB 901 0TR 003 das Etapas Construtivas para evitar a contaminação da área local.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida (M3) do respectivo serviço.

6.9.2.4. DEMOLIÇÃO COM MARTELETE DOS RESÍDUOS DE CONCRETO GERADOS NO PROCESSO DE JET-GROUTING

A ***Contratada*** deverá executar a demolição total e limpeza do resíduo de concreto restantes na área, na vala de proteção e poço de coleta contra fuga de expurgos de pasta de cimento em superfície, geradas pelo jet-grouting.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida (M3) do respectivo serviço.

6.9.3. CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SERVIÇOS DE CONCRETAGEM

A ***Contratada*** deverá executar o controle tecnológico de todo o concreto da obra realizado por meio de ensaios, com o objetivo de verificar a qualidade dos materiais que serão utilizados, checando aspectos relativos à resistência e durabilidade do material.

Deverá ser executado o controle tecnológico do concreto por amostragem total.

Os ensaios deverão ser executados atendendo as normas da **ABNT**, em especial a **ABNT NBR 12654 –** *"Controle Tecnológico dos Materiais Componentes do Concreto*" e **ABNT NBR 12655 –** *"Concreto – preparo, controle e recebimento"*.

A execução deste controle deverá ser efetuada por empresa capacitada, diversa da fornecedora do concreto, que atue no ramo de testes, ensaios e controle tecnológico de

materiais, sendo a sua aprovação submetida à ***Supervisão***. Os resultados deverão ser encaminhados a ***Supervisão*** durante o período das obras, sendo estes ensaios utilizados como parâmetros para a aceitação do concreto.

Além das dosagens experimentais e dos ensaios dos materiais, o Controle Tecnológico do Concreto prevê que sejam feitos ensaios de amostras retiradas do concreto fresco e/ou estruturas já executadas a fim de verificar a qualidade do material e execução. Esses ensaios poderão ser solicitados pela ***Supervisão*** sempre que a mesma julgar necessário.

Os serviços compreendem todos os controles e acompanhamentos, preparação, execução dos ensaios incluindo os materiais, mão de obra, equipamentos e transportes.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por percentual de concreto executado na obra.

6.9.4. CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SERVIÇOS DE SOLDA EM TUBULAÇÃO

6.9.4.1. INSPEÇÃO DE SOLDA EM AÇO POR ULTRASSOM

A ***Contratada*** deverá executar o controle e inspeção de solda em aço por ultrassom das soldas realizadas nas montagens em campo, por meio de ensaios com o objetivo de verificar a qualidade dos materiais e serviços.

Os ensaios deverão ser executados atendendo as normas da ABNT.

A execução deste controle deverá ser efetuada por empresa qualificada, através de Inspetor de Solda capacitado, diversa da fornecedora dos tubos e executora, que atue no ramo de testes, ensaios e controle tecnológico de materiais, sendo a sua aprovação submetida à ***Supervisão***. Os resultados deverão ser encaminhados a ***Supervisão***, sendo estes ensaios utilizados como parâmetros para a aceitação dos serviços.

Os serviços compreendem todo o controle e acompanhamento, preparação e realização dos ensaios incluindo os materiais, mão de obra, equipamentos e transportes.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, incluindo mobilização e desmobilização.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por diária de inspeção realizada na obra por Inspetor de Solda capacitado.

6.9.4.2. INSPEÇÃO HOLIDAY DETECTOR EM REVESTIMENTOS NÃO CONDUTIVOS

A ***Contratada*** deverá executar o controle e qualidade do revestimento das soldas realizadas nas montagens em campo, por meio de ensaios com o objetivo de garantir o recobrimento exigido e a qualidade dos serviços.

Os ensaios deverão ser executados atendendo as normas da ABNT.

A execução deste controle deverá ser efetuada por empresa qualificada, através de Inspetor de Solda capacitado, diversa da fornecedora dos tubos e executora, que atue no ramo de testes, ensaios e controle tecnológico de materiais, sendo a sua aprovação submetida à ***Supervisão***. Os resultados deverão ser encaminhados a ***Supervisão***, sendo estes ensaios utilizados como parâmetros para a aceitação dos serviços.

Os serviços compreendem todo o controle e acompanhamento, preparação e realização dos ensaios incluindo os materiais, mão de obra, equipamentos e transportes.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para o serviço, incluindo mobilização e desmobilização.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por diária de inspeção realizada na obra por Inspetor de Solda capacitado.

6.10. JET GROUNTING

Para esta obra, dado as condições locais, tais como proximidade a residências unifamiliares de baixa renda e dos tanques de produtos químicos (PURATE e ácido sulfúrico) da atual EBAB Belém Novo; necessidade de escavação profunda, acima de 8,5 m; espaço exíguo para execução de escavações e para instalação de tirantes, e estar localizada na margem do Lago Guaíba, sujeito as oscilações do nível d'água, optou por por esta solução como etapa preliminar para a escavação e executação da estrutura de concreto aramado do poço de sucção e da estação elevatória.

Esta solução técnica consiste no melhoramento de solo com objetivo aumentar a sua capacidade de carga, reduzir a sua deformabilidade, minimizar efeitos de recalque, diminuir a permeabilidade mediante a formação de uma estrutura de contenção sob o solo

sem a necessidade de escavação prévia. Esta técnica é executada através de equipamento especial, do tipo perfuratriz, que executa perfurações rotativas e injeta nata de cimento no solo através de jatos horizontais ou verticais de alta pressão e velocidade.noslociais e alturas pré estabelecidas no projeto. Ao penetrar no terreno com movimentos rotacionais superiores à 250 m/s (900 km/h), a calda de cimento se mescla ao solo existente formando colunas ou painéis de solo-cimento de alta resistência mecânica e baixa permeabilidade. O Jet grounting a ser executado nesta obra será do tipo CCP – "Cement Churning Pile".

O tipo de cimento a ser utilizado deverá ser CP II-E (cimento Portland composto com escória) ou CP-III (cimento Portland de alto-forno), em conformidade à **NBR16697**. O jet-grouting deverá ser executado conforme descrito no Projeto Executivo de Fundações e do Sistema de Contenção, elaborado pela SF Engenharia Diferencial, Volumes 1, 2 e 3.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.11. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

6.11.1. ESCAVAÇÃO

6.11.1.1. CLASSIFICAÇÃO DO SOLO ESCAVADO

O material escavado será enquadrado pela Supervisão na seguinte classificação:

- 1ª Categoria: Lodo.
- 2ª Categoria: Terra (areia, argila, saibro, tabatinga, etc.).
- 3ª Categoria: Moledo ou rocha decomposta.
- 4ª Categoria: Rocha viva ou bloco de rocha.

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

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

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

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

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

Para determinação dos volumes de escavação dos blocos de fundações, considerou-se a necessidade de escavação de 40cm de terra ao redor da peça para possibilitar a montagem e escoramento da fôrma.

6.11.1.2. ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA ATÉ 2 M

Compreende as escavações, em até 2,00 m de profundidade, em solos de 1ª, 2ª e 3ª categorias que permitam o acesso direto de equipamentos mecânicos.

A ***Contratada*** deverá executar as escavações utilizando ao máximo os processos mecânicos ficando os métodos manuais reservados para quando, a juízo exclusivo da ***Supervisão***, os processos mecânicos se tornarem inadequados. A escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da canalização ou da cota de greide do corte, ficando o acerto de taludes e o nivelamento final por conta da escavação manual.

A escavação somente será iniciada após a locação dos gabaritos determinados no projeto

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

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

6.11.1.3. ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM TERRA > 2,0 M

Compreende as escavações, acima de 2,00 m de profundidade, em solos de 1ª, 2ª e 3ª categorias que permitam o acesso de equipamentos mecânicos, com ou sem uso de rampas e/ou patamares de acesso.

A ***Contratada*** deverá executar as escavações utilizando ao máximo os processos mecânicos ficando os métodos manuais reservados para quando, a juízo exclusivo da ***Supervisão***, os processos mecânicos se tornarem inadequados. A escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da canalização ou da cota de greide do corte, ficando o acerto de taludes e o nivelamento final por conta da escavação manual.

A escavação somente será iniciada após a locação dos gabaritos determinados no projeto

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

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

6.11.1.4. E ESCAVAÇÃO MECÂNICA COM PROF. MAIOR QUE 6,0M ATÉ 12M C/ USO DE MINIESCAVADEIRA E ESCAVADEIRA HIDRÁULICA DE LONGO ALCANCE

Compreende as escavações, acima de 6,00 m de profundidade, em solos de 1ª, 2ª e 3ª categorias que permitam o acesso de equipamentos mecânicos, com ou sem uso de rampas e/ou patamares de acesso.

Esse serviço será utilizado para a escavação interna do poço de sucção e da estação elevatória após a execução do jet-grouting, conforme descrito no Projeto Executivo de terraplanagem.

Para essa composição de serviço recomenda-se a utilização de miniescavadeira para auxiliar a escavadeira hidráulica no processo da escavação, movimentação e remoção do material escavado sem danificar as paredes do jet-grouting.

A ***Contratada*** deverá executar as escavações utilizando ao máximo os processos mecânicos. ficando os métodos manuais reservados para quando, a juízo exclusivo da ***Supervisão***, os processos mecânicos se tornarem inadequados. A escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da canalização ou da cota de greide do corte, ficando o acerto de taludes e o nivelamento final por conta da escavação com a mini-escavadeira e/ou escavação manual.

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

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

6.11.1.5. ESCAVAÇÃO MANUAL NO TRECHO C/ JET-GROUTING DAS ENTRADAS DO POÇO DE SUCÇÃO

Após o rompimento da camada externa do jet-grouting (1ª camada) nos locais indicados para a interligação das adutoras de captação no poço de sucção, será necessário realizar escavação manual em solos de 1ª, 2ª e 3ª categorias no trecho interno da cortina em jet-grouting até atingir as aberturas prevista no respectivo poço.

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

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

6.11.2. REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE VALAS

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

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

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

6.11.3. COMPACTAÇÃO MANUAL DE FUNDO DE VALAS

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

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

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

6.11.4. REATERRO COM MATERIAL ESCAVADO – INCL TRANSPORTE

O reaterro tem como finalidade restabelecer o nível de terreno das áreas escavadas definidas no projeto ou pela ***Supervisão***.

Esse tipo de reaterro compreende todos os serviços executados através de processos manuais, relativos ao preenchimento de valas, poços ou de cavas, realizado com material da própria escavação.

Estes serviços deverão ser executados com o auxílio de soquete de madeira ou de metal com peso aproximado de 10 kg, em valas no passeio, poços ou cavas.

O reaterro junto as obras civis somente poderá ser iniciado após decorrido o prazo necessário para que o concreto das fundações e das paredes enterradas tenha completada a sua cura e/ou que se tenham realizados os testes eventualmente necessários. Além disto, deverão ter sido retiradas as formas e escoras.

O material deverá ser selecionado atendendo a sua qualidade e a destinação prevista no projeto, ou a critério da ***Supervisão***. O reaterro junto a paredes de concreto deve ser isento de pedras, para não danificar a eventual camada de impermeabilização ali aplicada.

O reaterro deverá ser executado de maneira que resulte em densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de corpos estranhos.

Caso o reaterro não atender as exigências do projeto e/ou das especificações, os serviços deverão ser refeitos, sem qualquer ônus para o **DMAE**, devendo todos os outros serviços necessários e decorrentes, da mesma forma, serem refeitos, tantas vezes quantas forem necessárias.

A ***Supervisão*** reserva-se ao direito de suspender temporariamente os serviços, quando a umidade do terreno não permitir a compactação desejada.

A compacidade relativa da areia será definida pelo índice de vazios mínimos de solos coesivos (Norma **ABNT – MB 3388**), devendo em todos os pontos da envoltória de areia, atingir valores superiores a 70% (setenta por cento).

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

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

6.11.5. REMOÇÃO DE MATERIAL ESCAVADO – CARGA, TRANSPORTE ATÉ 10 KM, DESCARGA EM BOTA FORA

Todo o material proveniente da escavação manual ou mecânica, que seja considerado reaproveitável, deverá ser acondicionado ao lado da vala ou em local determinado pela ***Supervisão***.

O material proveniente de escavação, que seja considerado inaproveitável, deverá ser devidamente acondicionado em caminhão apropriado e transportado para o local de bota-fora determinado no projeto conforme orientação da ***Supervisão***.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m3 efetivamente removido para o bota fora determinado, até uma distância máxima de 10 km.

6.11.6. TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO – KM EXCEDENTE (M3/KM)

Todo o material de escavação removido e destinado para bota fora, cuja distância exceder a 10 km, terá remuneração complementar do volume removido por km excedente.

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

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

6.11.7. TAXA DE DEPOSIÇÃO (DESCARTE) DO MATERIAL ESCAVADO OU DEMOLIDO

Devido à falta de local público para destino de aterro de inertes, o material escavado tem que ser destinado a bota fora privados. Estes locais licenciados geralmente cobram uma taxa de deposição para o volume recebido. Esta taxa cobre os custos de recebimento, separação, acondicionamento e espalhamento do material. No memorial de cálculo do bota fora, o local licenciado mais vantajoso e de menor custo para esta obra, cobra esta taxa.

Composição do custo unitário: Pagamento da taxa de deposição de material em bota fora. Compreende os custos do recebimento, separação, acondicionamento e espalhamento na área de destino final dentro do bota fora licenciado.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por R$/m3 descartado no destino final licenciado. Este pagamento estará condicionado à apresentação da(s) nota(s) fiscal(ais) emitida(s) pelo local licenciado e entrega do(s) respectivo(s) manifestos de transporte carimbados por este local dando aceite e recebimento do material descartado.

6.12. ESCORAMENTO

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

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

Tabela 1 – Escoramento de valas

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

OBSERVAÇÕES:
1º TIPO = LODO/TURFA
2º TIPO = TERRA/ARGILA/AREIA/SAIBRO
3º TIPO = MOLEDO/TABATINGA/ROCHA DECOMPOSTA
4º TIPO = ROCHA VIVA
H = PROFUNDIDADE DA VALA EM METROS
SE = SEM ESCORAMENTO
EM = ESCORAMENTO METÁLICO

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

6.12.1. ESCORAMENTO CONTÍNUO METÁLICO PARA ESCAVAÇÕES PROFUNDAS

O escoramento metálico contínuo para escavações profundas, indicado em projeto, deverá ser executado com a utilização de estacas pranchas metálicas, cravadas pelo método de pressão ou vibração. As estacas pranchas deverão ser fabricadas em aço de alta resistência, dotadas de encaixes laterais tipo macho-fêmea, podendo ser encaixadas umas as outras ou apenas justapostas. O escoramento deverá ser dimensionado e calculado para suportar as pressões atuantes e sobrecargas do terreno, formando uma parede de contenção com as estacas pranchas.

Neste serviço de escoramento estão inclusos a mobilização; equipamentos; fornecimento das pranchas; das estroncas, quando necessárias; serviço de cravação; serviço de remoção; e a desmobilização. Também estão inclusos o fornecimento do projeto, memória de cálculo e **ART** - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, os quais deverão ser entregues à ***Supervisão*** para que o serviço seja autorizado.

Norma Técnica do DMAE: **NS010**

Composição do custo unitário: Fornecimento de mão de obra, material, equipamentos, mobilizações/desmobilizações necessários e execução.

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

6.13. ESGOTAMENTO DE VALAS / REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

A ***Contratada*** será totalmente responsável pela execução deste item, cabendo-lhe deixar a vala em condições de trabalho.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Rebaixamento do lençol freático:

Os serviços de esgotamento com utilização de ponteiras filtrantes, que compreendem as operações de instalação completa do sistema necessário para esta finalidade, serão medidos para fins de pagamento em metro linear de ponteira cravada e funcionando.

Todos os custos referentes a equipamentos e materiais de reserva, tais como ponteiras, material filtrante, tubos e drenos, geradores de energia, etc., necessários aos serviços de esgotamento deverão estar incluídos nos Preços Unitários estabelecidos pois, nenhum pagamento adicional além do previsto, a título de serviços extraordinários, será efetuado.

Não serão medidos, para fins de pagamento, os serviços de instalação de mais de uma linha de rebaixamento (paralelas). Serão consideradas apenas uma vez a metragem linear das linhas paralelas instaladas a uma distância inferior que 2,00 metros entre si.

O dimensionamento do sistema de esgotamento com bombas para a remoção de águas existentes nas escavações, provenientes do lençol freático, para possibilitar a execução dos serviços, faz parte do método construtivo a ser adotado pela ***Contratada***. Se necessário na obra, este sistema deverá ser apresentado à ***Supervisão*** para aprovação.

Composição do custo unitário: Fornecimento de mão de obra, material, equipamentos, mobilizações/desmobilizações necessários e execução.

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

6.14. REMOÇÃO DO SISTEMA DE CONTENÇÃO PROVISÓRIA (ENSECADEIRA) E RECONSTITUIÇÃO DO LEITO ORIGINAL DO LAGO GUAÍBA

Consiste na remoção criteriosa do material constituinte da ensecadeira (leiras, geotêxtil e dique) com intuito de reestabelecer as condições anteriores do letio do Lago guaíba na área afeta pela intervenção da obra.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.15. ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO DO JET-GROUTING DO POÇO DE SUCÇÃO

Consiste na execução de sistema de proteção, composto por pedra rachão e geotêxtil no entorno das paredes externas do poço de sucção, com o objetivo de proteger o jet-grouting contra os efeitos erosivos e de solapamento de longo prazo causados pelas ondulações do nível d'água do Lago Guaíba.

Para esse serviço deverá ser reutilizado o material "pedra rachão" do enrocamento da ensecadeira, quando no momento de remoção desse material, separando a quantidade necessária para o serviço.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.16. FUNDAÇÕES – ESTACA ESCAVADA POR HÉLICE CONTÍNUA / ESTACA RAIZ

As fundações, com exceção do poço de sucção e da sala da estação elevatória, serão profundas, do tipo estaca escavada por hélice contínua e estaca raíz, conforme projeto de fundações.

A locação das fundações deve ser feita conforme projeto.

Para as estacas escavada por hélice:

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

As estacas devem ser escavadas até atingirem material impenetrável ou o comprimento definido no projeto.

Caso se atinja material impenetrável antes do comprimento de projeto, deve-se consultar o projetista para que seja analisada a situação e eventualmente indicada solução alternativa.

Ao ser atingido o comprimento de projeto ou material impenetrável (limite de capacidade do equipamento), dentro dos limites de profundidade, deve ser conferido o comprimento e imediatamente concretada à estaca.

O concreto da estaca deve ter fck = 30 MPa (300kg/cm2), SLUMP=22±3cm, com controle tecnológico. Consumo mínimo de 400 kg de cimento/m3 com agregado graúdo constituído de pedrisco. E fator de água-cimento<= 0,60.

Imediatamente após a concretagem, deve ser colocada a armadura das estacas.

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

- Data e horário do início e fim de concretagem;
- Identificação ou número da estaca;
- Cota do terreno;
- Diâmetro da estaca;
- Comprimento executado da estaca;

- Desaprumo e desvio de locação;
- Colocação da armadura;
- Características do equipamento;
- Especificação dos materiais e insumos utilizados;
- Consumo de materiais por estaca;
- Inclinação do trado;
- Volume de concreto real e teórico;
- Torque durante a perfuração;
- Rotação do trado;
- Velocidade de avanço do trado;
- Pressão de injeção do concreto;
- Velocidade de extração do trado;
- Anormalidade de execução;
- Observações pertinentes.

Não será admitido qualquer alteração de procedimento construtivo ou de projeto sem a devida autorização por escrito do projetista responsável.

As recomendações da **ABNT NBR 6122 (Anexo N)** referentes à execução e controle, inclusive no que tange a provas de carga e ensaios dinâmicos, devem ser obedecidas.

Para as estacas raiz:

Os serviços de execução, controle e recomendações para as estacas raiz, deverão ser realizados conforme a norma **ABNT NBR 6122 (Anexo K)**

Nas composições de serviço das estacas estão inclusos sua execução com fornecimento e colocação do concreto usinado bombeado; auxílio com equipamentos de terraplanagem para movimentação de solo (carga/descarga e transporte); e serviços técnicos especializados para acompanhamento da execução.

Nas composições de serviço das armaduras estão inclusos seu fornecimento, corte, dobra, montagem e colocação nas estacas.

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

Critério de medição: Os custos destes itens serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.16.1. ARRASAMENTO DAS ESTACA ESCAVADA

Deverá ser executado o corte da cabeça da estaca conforme cotas de arrasamento definidas em projeto. O excesso da estaca além da cota de arrasamento, deverá ser demolido deixando o topo da estaca plana e regular e preparada para a perfeita ligação com os elementos estruturais. Deverá ser preparada de modo que a armadura penetre no bloco com o comprimento que garanta a transferência de esforços, conforme indicado no projeto.

A operação de demolição deve ser executada de modo a não causar danos à estaca. Nesta operação podem ser utilizados ponteiros ou marteletes leves, trabalhando com pequena inclinação, para cima, em relação à horizontal. Poderá ser utilizado pela ***Contratada*** o equipamento Arrasador de Estacas Hidráulico sem custos adicionais.

No caso de estacas danificadas abaixo da cota de arrasamento ou estacas cujo topo resulte abaixo da cota de arrasamento prevista, a ***Contratada*** deverá realizar a demolição do comprimento necessário da estaca, de modo a expor o comprimento de transpasse da armadura e recompô-lo até a cota de arrasamento. O material a ser utilizado na recomposição das estacas deve apresentar resistência não inferior à do concreto da estaca. Os custos necessários para essa atividade serão exclusivos da ***Contratada.***

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

Critério de medição: Os custos destes itens serão medidos e pagos por unidade.

6.17. INFRAESTRUTURA E SUPRAESTRUTURA

6.17.1. EXECUÇÃO DE ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA

Antes da execução das paredes de concreto armado do poço de sucção e da estação elevatória, deverá ser executada uma camada de revestimento com argamassa industrializada, com espessura média até 4,0 cm, projetada contra as colunas de jet-grouting, para nivelar e regularizar a área. Esta argamasssa também atuará como uma camada impermeabilizante.

O revestimento deverá ser executado com argamassa do tipo industrializada, com o processo de projeção utilizando equipamentos apropriados para esse fim. Após a projeção, deve-se proceder com o sarrafeamento de toda a área para regularizar a superfície, deixando-a com espessura uniforme.

O serviço deverá ser executado com ferramentas e técnicas adequadas para garantir uma boa execução evitando trincas e fissuras na superfície.

Após a cura do revestimento, deverá ser executado impermeabilização tipo semi flexível com argamassa polimérica aplicado por imprimação com consumo médio de 4,0 kg/m2 em 2 a 3 demãos.

Para garantir aderência, o local de aplicação deve estar limpo, isento de sujidades, inclusive óleos e graxas. Após a limpeza, as superfícies do local de aplicação devem ser saturadas com água

As aplicação e execuções devem seguir as especificações instruções indicadas pelos fabricantes.

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

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

6.17.2. LASTRO DE CONCRETO MAGRO

Deverá ser executado um lastro de concreto magro, com baixo teor de cimento, traço 1:4:5, com espessura de 5 cm para regularização uniforme e proteção mecânica de superfície, e como base para a infraestrutura (blocos de fundação, e/ou cintas, e/ou vigas de baldrame, e/ou lajes) conforme respectivos projetos.

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

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

6.17.3. LASTRO DE BRITA GRADUADA / PÓ DE BRITA / BRITA

Deverá ser executado um lastro de brita graduada, pó de brita ou brita, compactados, com espessura definidas em projeto para regularização uniforme e proteção mecânica de superfície, e como base para a infraestrutura (lajes/contrapisos) conforme respectivos projetos.

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

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

6.17.4. FORMAS E CIMBRAMENTOS

Para concretar e moldar os elementos de concreto armado que compõem a infraestrutura e a supraestrutura das edificações, deverão ser utilizados sistemas de fôrmas (conjunto completo de fôrmas, elementos de cimbramento, de escoramento remanescente) até que o concreto esteja curado e se torne autoportante.

A execução das fôrmas deverá obedecer aos itens pertinentes da norma **ABNT NBR 14931**.

As fôrmas serão usadas onde houver necessidade de conformação de concreto segundo os perfis do projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As fôrmas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituídas sem ônus adicionais para o **DMAE**.

O projeto das fôrmas será de responsabilidade da ***Contratada*** que deverá contratar profissional especializado e submeter (o projeto) à aprovação da ***Supervisão*** o que, entretanto, não eximirá a ***Contratada*** da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações; ser suficientemente estanques de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto. As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela ***Supervisão***.

As fôrmas serão feitas de tábuas de madeira aplainadas; madeira compensada; estruturas metálicas revestidas de chapas de compensado. Outros material deverão ser aprovados pela ***Supervisão***.

A madeira utilizada nas fôrmas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, fendas, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm.

No caso de madeira compensada, a espessura será no mínimo 12 mm. Casos aonde houver necessidade de emprego de materiais de espessuras menores serão avaliados pela ***Supervisão*.**

Entende-se que fazem parte da fôrma não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária à transferência das cargas para a cabeça das peças verticais de escoramento. Fazem parte ainda, todas as madeiras e estruturas necessárias para a estruturação, o travamento, escoramento das formas, agulhas e tirantes e demais acessórios para compô-la.

As fôrmas dos pilares que não forem constituídas de forma contínua deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior no mínimo 20 cm, devendo ser fixados com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as fôrmas não se deformem e não permita qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições. Se necessário, a critério da ***Supervisão*,** serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firme as fôrmas contra o concreto endurecido.

A construção das fôrmas e do escoramento será feita de modo a facilitar a retirada de seus diversos elementos.

O uso de fôrmas e escoramento obedecerá às prescrições das normas brasileiras.

Na face que receberá o concreto, as juntas das madeiras deverão apresentar-se rigorosamente concordantes entre si.

A ***Supervisão*,** antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as fôrmas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos, e de que a armadura esteja de acordo com o projeto.

As fôrmas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água no momento imediatamente anterior ao do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

Nas composições de serviço das formas (para as lajes, paredes, pilares e vigas) considera-se incluso todos os elementos necessários para sua montagem, tais como o

escoramento e/ou cimbramento metálico, os andaimes completos e escadarias de acesso coletivo para apoio aos trabalho, e demais acessórios necessários, conforme **NR**s.

Para essa obra, a ***Contratada*** deverá executar escadarias de acesso coletivo para apoio aos trabalhos e acessos as áreas do poço de sucção e sala das bombas. Essas escadarias deverão ser em estrutura metálica dentro das Normas de Segurança e NRs.

Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, equipamentos, escoramentos metálicos, andaimes metálicos, escadarias metálicas de acesso coletivo e materiais necessários para a fabricação, montagens, serviço, transportes e execução.

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

6.17.5. ARMADURAS

As armaduras utilizadas nas estruturas em concreto armado serão em aço CA-50 e CA-60, devendo obedecer às especificações dos respectivos projetos estruturais, recomendações do projetista e a **ABNT NBR 7480** e demais normas técnicas pertinentes.

A ***Contratada*** deverá fornecer o todo aço destinado às armaduras, inclusive os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá destocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras dentro das fôrmas.

Os cobrimentos de armadura são aqueles indicados no projeto ou, em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela **ABNT NBR 6118.** O espaçamento deverá ser controlado pela ***Contratada*** de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela **ABNT NBR 6118.** Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da ***Supervisão.***

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e a **ABNT NBR 6118.** Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

As armaduras para fim de fixação de fôrmas deverão seguir as prescrições previstas nas normas técnicas pertinentes. Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento do concreto, a ***Contratada*** deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas

sobre as armaduras colocadas. Caso seja necessário, a ***Contratada*** executará uma passarela de tábua que oriente a passagem e assim distribua o peso sobre o fundo das fôrmas, e não diretamente sobre as armaduras.

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 abrigado das intempéries, sobre estrados de madeiras com no mínimo 10 cm acima do piso, ou com no mínimo 30 cm acima do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se encobrir os aços com plástico ou lona, protegendo-os da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que apresentarem processo de corrosão e ferrugem, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deverão também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento dos feixes recebidos.

A ***Supervisão*** fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando esta for superior ao valor mínimo exigido pela categoria.

Será retirada para ensaio, às expensas da ***Contratada***, uma amostra de cada partida do material que chegar à obra. A amostragem e os ensaios deverão obedecer à prescrição da **ABNT NBR 7480**.

Os resultados dos ensaios serão analisados pela ***Supervisão***, a quem compete aceitar ou rejeitar o material, de acordo com a especificação correspondente.

Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do canteiro de obras, sem ônus para o **DMAE**.

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, mão de obra, equipamentos, materiais necessários para o corte e dobra e montagens, serviço, transportes e execução.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por Kg de armadura executado, ou seja, instalado no local, conforme bitolas. O **DMAE** não pagará por material posto obra, nem serviços de corte e dobra e montagens de armaduras.

6.17.5.1. CORTE E DOBRAMENTO

As barras, antes de serem cortadas, deverão ser retificadas, sendo que estes trabalhos, 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 **ABNT NBR 7480**, sempre a frio.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão à critério da ***Supervisão***.

6.17.5.2. EMENDA DAS BARRAS DE AÇO SOLDADAS

Deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente o projeto e as prescrições da **ABNT NBR 6118**.

Qualquer substituição do tipo de emenda deverá ser submetida à aprovação da **Supervisão**.

6.17.5.3. EMENDAS COM SOLDAS

Os eletrodos na soldagem, deverão ser constituídos por metais de características adequadas ao do metal base das barras. Deverão possuir revestimento básico para evitar fissurações pela absorção de nitrogênio.

6.17.5.4. MONTAGEM

A montagem das armaduras deverá atender a norma **ABNT NBR 4931**.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenha firme durante o lançamento do concreto, observando-se inalterada as distâncias das barras entre si e nas faces internas das fôrmas. Permite-se, para isso, o

uso de arame ou dispositivos de aço (caranguejo, etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois do concreto lançado, tenha uma espessura menor que a prescrita na **ABNT NBR 6118** ou no projeto, prevalecendo a maior.

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

6.17.5.5. TOLERÂNCIA PARA ALINHAMENTO DA BARRAS

A tolerância para espaçamento entre eixo de barras, sendo “S” este espaçamento em “cm” será: metade da raiz cúbica de “S”.

Eventualmente, algumas barras poderão ser deslocadas de sua posição original, a fim de se evitar interferências com outros elementos, tais como condutos, chumbadores, etc.

Se as barras tiverem de ser colocadas, alterando os espaçamentos do projeto, a nova localização deverá ser submetida à aprovação da ***Supervisão***.

6.17.5.6. SUBSTITUIÇÃO DE BARRAS

Só será permitida a substituição das barras indicada nos desenhos por outra de diâmetro diferente com autorização expressa da ***Supervisão***, sendo que, para esse caso, a área de seção das barras resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área especificada nos desenhos.

6.17.5.7. INSTALAÇÃO NAS FÔRMAS

Todos os cobrimentos deverão ser cuidadosamente respeitados, de acordo com o projeto.

A fim de manter as armaduras afastadas das fôrmas, não deverão ser utilizados espaçadores de metal, e sim semicalotas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 mantendo-se relação água-cimento máximo de 0,50, com raio igual ao cobrimento especificado. As semicalotas deverão dispor de arames para fixação às armaduras.

Os espaçadores deverão ter, ainda, uma resistência igual ou superior a do concreto das peças às quais serão incorporados.

Serão dispostos de maneira a apresentar um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, utilizar-se pastilhas de forma piramidal, desde que mantidas as dimensões do cobrimento e o contato pontual com a fôrma.

Para travamento das fôrmas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço, passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior, conforme metodologia descrita nesta especificação.

Blocos de argamassa ou concreto poderão ser utilizados como espaçadores, desde que, aceitos pela ***Supervisão*.**

6.17.5.8. LIMPEZA DAS ARMADURAS

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleos ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderidos as suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

A ***Supervisão*** deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural depois que esta tenha sido colocada, para que se inicie a montagem das fôrmas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela ***Supervisão*** e removidas pela ***Contratada***, sem ônus para o **DMAE**.

6.17.6. CONCRETO

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

O concreto utilizado para fins estruturais deverá ser usinado (dosado em central) e atender a resistência característica à compressão e demais especificações contidas nos projetos como fck, relação a/c, tipo de cimento, consumo mínimo de cimento, abatimento e dimensões máximas do agregado. Quando não citado em projeto, adotar as seguintes características:

- Concreto fck 30 Mpa: a/c<=0,55, Cimento CP IV-RS, Consumo cimento >=320 kg/m³, Dmax=19 mm;

- Concreto fck 40 Mpa: a/c<=0,45, Cimento CP IV-RS, Consumo cimento >=360 kg/m³, Dmax=19 mm;

Deverá ser preparado seguindo os critérios de controle e qualidade previstos na Norma **ABNT NBR 12655** bem como as disposições da **ABNT NBR 7212** *(Execução de concreto dosado em central - procedimentos).*

Não será admitido o preparo de concreto para fins estruturais e de enchimentos no canteiro de obras.

O transporte até o local de lançamento poderá ser por bomba do fornecedor do concreto, ou por meios da Contratada. Este transporte até o local de 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.

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

O concreto entregue na obra deverá ser acompanhado de um certificado contendo no mínimo as seguintes informações:

- quantidade de cada componente do concreto;
- volume de concreto;
- hora de início da mistura (primeira adição de água);
- abatimento do tronco de cone ("slump");
- dimensão máxima característica do agregado graúdo;
- resistência característica do concreto à compressão, quando especificada;
- aditivo utilizado, quando for o caso;
- quantidade de água adicionada na central;
- quantidade máxima de água a ser adicionada na obra;
- identificação do caminhão-betoneira;
- menção de todos os demais itens especificados no pedido

Para o concreto simples de regularização (magro), deverá ser utilizado conforme indicado nos projetos. Quando não especificado, 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.

Para os concretos das áreas do canal de entrada, poço de sucção, poço sala das bombas e outros, onde receberão incorporados na massa aditivo cristalizante, a ***Contratada*** deverá desenvolver um traço de concreto com a adição do aditivo cristalizante nas dosagens recomendadas a fim de obter um concreto com autoregeneração autônomo por cristalização (Autocicatrizante). A carta do traço do concreto deverá ser apresentada à ***Supervisão***.

Para os concretos de enchimento deverá ser utilizado um concreto fck 20 MPa a 25Mpa com características que apresentem resistência mecânica, durabilidade e resistência a abrasão.

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

Composição do custo unitário: Fornecimento de material, toda a mão de obra e equipamentos, para os serviços. Incluso o transporte, o bombeamento, lançamento, adensamento, acabamento e cura úmida do concreto.

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m3 de concreto lançado em etapas de concretagens.

6.17.6.1. LANÇAMENTO DO CONCRETO

Para se efetuar o lançamento do concreto os seguintes requisitos devem ser atendidos:

A ***Contratada*** deverá apresentar um **Plano de Concretagem** com o planejamento das concretagens, prevendo a logísitica, cronograma de concretagem, prevendo as interrupções e juntas de concretagens.

Todo o trabalho de montagem das armaduras, fôrmas, escoramentos, elementos embutidos e espaçadores devem ser previamente aprovados pela ***Supervisão***;

As fôrmas deverão ser abundantemente molhadas momentos antes da concretagem;

Nenhum concreto será lançado em superfícies que contenham água em significativa quantidade.

A ***Supervisão*** deverá ser notificada, no mínimo, 72 horas antes do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das fôrmas e das armações e verificar as providências tomadas para o fornecimento do concreto.

O lançamento do concreto só poderá ser realizado durante o dia, em temperatura dentro da faixa de 10 ºC a 32 ºC e com boas condições de tempo. Não deverão ser realizadas concretagens com chuva, porém quando esta ocorrer após o início da concretagem, a ***Supervisão*** dependendo da intensidade da chuva, poderá autorizar o prosseguimento dos serviços, desde que a quantidade da água de chuva não afete a qualidade do concreto.

No caso da utilização de concreto pré-misturado, não poderá ser excedido o prazo de 30 minutos entre o início e o fim do lançamento de uma carga completa de um caminhão betoneira, para evitar-se possíveis segregações.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas para conduzir o concreto até as fôrmas, será permitido, desde que aprovado pela ***Supervisão***. Se este sistema for utilizado e a qualidade do concreto ao chegar nas fôrmas não for satisfatória, a ***Supervisão*** poderá exigir que seja refeita a concretagem.

Não será permitida queda maior que a altura de 2,0 m no lançamento do concreto. Além desta altura, deverão ser usadas calhas afuniladas ou tubos flexíveis (trombas de elefante).

Também, a fim de se evitar a segregação do concreto por queda de altura maior que a indicada, poderão ser deixadas janelas nas fôrmas, as quais deverão ser vedadas na medida do avanço da concretagem. Cuidados especiais deverão ser tomados quanto ao perfeito encaixe dessas janelas para não prejudicar o acabamento externo do concreto.

A distância entre dois pontos de lançamento de concreto não poderá ser maior que 2,0 m.

6.17.6.2. ADENSAMENTO

Todo o concreto lançado nas fôrmas deverá ser adensado por meio de vibradores com diâmetro adequado para o espaçamento entre as fôrmas e armaduras e para a massa a ser vibrada.

O concreto deverá ser lançado nas fôrmas em camadas horizontais, nunca superiores a 30 cm, sendo logo em seguida submetido à ação dos vibradores.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, tomando-se o cuidado de não prejudicar as fôrmas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

A distância de imersão da lança, entre um ponto e o sucessivo, deve ser da ordem de dez vezes o diâmetro da agulha, não sendo permitido vibração nas regiões próximas à forma ou as armaduras; a duração de cada vibração deverá ser no máximo de 30 segundos, ao fim deste tempo a agulha deverá ser retirada lentamente para evitar a formação de vazios ou bolsas de ar. Em qualquer hipótese, quando aparecer junto à superfície uma lâmina de água a vibração deve ser interrompida. A agulha do vibrador deverá sempre ser operada na posição vertical.

6.17.6.3. CURA

As superfícies de concreto expostas às condições atmosféricas causadoras de secagem prematura deverão ser protegidas através de uma cobertura adequada: lona plástica, sacos de aniagem, sacos de papel ou outro material não aderente ao concreto.

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo mínimo de 14 (quatorze) dias.

A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de sacos molhados. Deverá iniciar imediatamente após o início da pega, para proteger o material das ações do sol e do vento. A água utilizada deverá ser do mesmo tipo da que foi empregada na concretagem.

Nas peças verticais, tais como paredes e pilares, pode-se adotar como forma de cura a permanente molhagem das fôrmas ou mesmo o uso de outras técnicas como cura por pigmentação ou por membranas, desde que sejam previamente aprovadas pela ***Supervisão*.**

6.17.6.4. DESFORMA

A retirada das fôrmas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se encontrar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem a para não conduzir a deformações inaceitáveis.

Os trabalhos para remoção das fôrmas não poderão provocar choques na estrutura.

Quando as fôrmas tiverem ligações metálicas internas (tirantes), essas devem ser removidas em 1º lugar.

A retirada das fôrmas não deverá ocorrer antes dos prazos preconizados na **ABNT NBR 6118**.

Os custos com desforma e remoção de escoramento estão inclusos na composição da fôrma.

6.17.6.5. ACABAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO

O acabamento das superfícies horizontais do concreto fresco deverá ser feito com réguas de madeira apoiadas nas guias mestras e, em seguida, executado um acabamento final com desempenadeira de madeira. A boa qualidade das fôrmas resultará num acabamento uniforme das superfícies em contato. Poderão ser utilizadas fôrmas especiais, desde que aprovadas previamente pela ***Supervisão*** com o objetivo de conferir melhor qualidade superficial ao concreto.

Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme e apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes. Portanto, para evitar variações de coloração e textura, será empregado cimento de uma só classe e marca e agregados de uma única procedência. Ficará proibida a execução de argamassa ou qualquer outro tipo de revestimento em estruturas concebidas em concreto aparente.

A superfície do concreto deve apresentar-se em boas condições de aparência, podendo a ***Supervisão*** exigir sem ônus para a contratante que sejam reconstruídas aquelas partes das estruturas que não estiveram condizentes.

6.17.6.6. REPAROS/CONCRETO

Os trechos das estruturas que apresentarem pequenas segregações (“ninhos ou bicheiras”, falhas na concretagem) e/ou elementos salientes como arames de amarração de forma e pontas de vergalhões expostas, falhas de cobrimento, deverão ser tratadas e reparadas totalmente pela ***Contratada***.

Para os elementos salientes como arames de amarração de forma e pontas de vergalhão, deverá escariar o concreto em torno de 2 a 3 cm de profundidade em volta das ferragens salientes (formando um “cone”) e cortar as pontas das mesmas, pintando com epóxi o topo das ferragens que permanecerão. Preencher os cones abertos, com argamassa de reparo e/ou conforme tratamento dos pontos de agulha descritos nessas especificações.

Quando existirem falhas decorrentes da segregação, “ninhos, bicheiras”, falhas da concretagem, os reparos deverão ser realizados preenchendo todos os vazios com o uso de groutes, groutes tixotrópicos e/ou argamassa poliméricas industrializadas, devendo manter as mesmas características e resistências do concreto estrutural. Falhas em juntas de concretagens e/ou juntas de dilatação também deverão ser tratadas adequadamente.

Quando existirem fissuras nas estruturas que impactam na estanqueidade, devarão ser tratadas com a injenção de resinas epóxi líquidas ou resina poliuretano conforme especificações e recomendações do fabricante.

Após a execução dos reparos necessários a ***Contratada*** deverá realizar a impermeabilização das superfícies afetadas, incluindo, além do ponto deteriorado, um adicional de no mínimo 20 cm em cada direção, com sistema devidamente aprovado pela ***Supervisão*** do ***DMAE***.

A critério da ***Supervisão***, a estrutura poderá ser condenada, demolida e refeita sem ônus ao **DMAE** se a extensão ou profundidade das segregações forem grandes ou comprometerem a sua estabilidade e/ou durabilidade.

Todos os custos desses reparos e impermeabilização ocorrerão por conta da ***Contratada*** sem ônus ao **DMAE**.

6.17.7. PRÉ MOLDADOS

6.17.7.1. LAJE ALVEOLAR LP15 / LP20 - C/ ESCORAMENTO E IÇAMENTO INCLUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO – CONF. PROJETO

Deverão ser executadas lajes do tipo aveolar LP15 e PL20 conforme respectivos projetos estrutural.

O fornecedor das lajes pré-moldadas deverá apresentar, antes do ingresso das mesmas ao canteiro da obra, o projeto estrutural contendo todos os detalhes de fabricação e montagem das peças, bem como do escoramento das mesmas, que deverão ser seguidos rigorosamente. Deverá ser apresentada, também, a ART de responsabilidade técnica pelo projeto estrutural e pela execução das lajes no local, sem o que as mesmas não poderão ser depositadas no canteiro da obra.

As lajes deverão ser projetadas rigorosamente conforme o projeto estrutural, respeitando-se o sentido de apoio atribuído pelo calculista, bem como as cargas e demais especificações contidas no projeto.

As lajes alveolares (peças pré-moldadas) não poderão apresentar fissuras, rachaduras ou qualquer outra falha de concretagem podendo, a qualquer momento, os fiscais da obra solicitar laudo técnico fornecido por instituto competente, por conta da contratada, comprovando a qualidade do material.

Antes da concretagem do capeamento, a superfície deverá estar limpa e molhada. Após a concretagem, o capeamento deverá ser adensado e regularizado com régua metálica e desempenadeira.

Após a concretagem das lajes, as mesmas deverão permanecer em cura por no mínimo 21 dias.

Incluso no item os serviços de Guindaste com capacidade apropriada para o içamento e montagem das peças pré-moldadas.

O escoramento e/ou cimbramento da laje deverá ser do tipo escoramento metálico devendo ser executado conforme projeto de escoramento.

A ***Contratada*** deverá apresentar o projeto executivo do escoramento metálico à ***Supervisão***. Não será admitido o uso de escora em madeira como escoramento.

Composição do custo unitário: Fornecimento de toda mão de obra, escoramento metálico, Guindaste para içamento e montagem das peças, equipamentos e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

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

6.18. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Os sistemas de impermeabilização deverão ser executados rigorosamente em conformidade às normas vigentes, tais como a **ABNT NBR 9574 –** *"Execução de Impermeabilização",* a **ABNT NBR 11905 –** *"Sistema impermeabilizante composto por cimento impermeabilizante e polímeros"*, **ABNT NBR 9575 –** *"Impermeabilização – Seleção e projeto"* e **ABNT NBR 16545 –** *"Revestimentos de alta espessura com sistemas de poliuréia e híbridos de poliuréia/poliuretano - Requisitos de desempenho"*, bem como o item 18.17 da **NR18.**

As superfícies a impermeabilizar deverão estar limpas, lisas, resistentes e secas.

Os impermeabilizantes a serem aplicados deverão seguir as instruções técnicas dos fabricantes.

Os elementos em contato com a água, obrigatoriamente, estarão sujeitos a testes de estanqueidade imediatamente após o vencimento do prazo estabelecido para a cura do concreto.

Deverá ser executado teste de estanqueidade nos tanques de mistura do carvão.

A execução da impermeabilização conforme especificado, acarretará, por parte da ***Contratada***, uma garantia de cinco anos, período em que a mesma se obrigará a executar quaisquer reparos que venham a serem necessários por motivos de defeitos ou falhas nas impermeabilizações executadas.

A ***Contratada*** deverá garantir o desempenho dos sistemas de impermeabilizações dentro das normas, qualidades e uso.

A ***Contratada*** deverá apresentar um plano de manutenções para os sistemas de impermeabilização mencionando os cuidados de uso, condições de manutenções preventivas e outros, conforme normas **ABNT** e orientações dos fabricantes. Esse plano deverá estar detalhado no *Data Book* da obra.

6.18.1. SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

6.18.1.1. IMPERMEABILIZAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA – 2 DEMÃOS

Sobre as vigas, blocos de fundação e paredes em contato com o solo das unidades construtivas será aplicada uma camada impermeabilizante com emulsão asfáltica (hidrosasfáltico), a qual formará uma película estável e insolúvel na superfície aplicada a fim de evitar-se a subida e infiltração de umidade nas paredes, por capilaridade.

Preparação do substrato e aplicação do hidroasfalto:

A superfície deve estar perfeitamente seca e limpa. O hidroasfalto é aplicado com broxa, rodo ou vassoura de pelo macio. Aplicar a primeira demão diluída em, no máximo, 20% de água. Após a secagem, aplicar mais 3 demãos cruzadas, puras, com aproximadamente 1,5 mm de espessura cada uma, sempre aguardando a secagem da demão anterior.

Aguardar 7 dias depois da última demão de hidroasfalto e aplicar um composto adesivo (cimento, areia, água e resina sintética) antes de executar a proteção.

Aplicar uma argamassa de 3 cm de espessura e juntas de dilatação a cada 2 m.

Em seguida realizar a proteção lançando sobre a superfície uma camada de argila expandida com cerca de 5cm.

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

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

6.18.2. SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DOS PISO / PAREDES

6.18.2.1. SISTEMA POR CRISTALIZAÇÃO

6.18.2.1.1. IMPERMEABILIZAÇÃO POR CRISTALIZAÇÃO – ADITIVO NO CONCRETO

Para proteção e impermeabilização da estrutura em concreto, nas paredes que tiverem contato direto e permanente com água, deverá ser aplicado no traço do concreto, aditivo de impermeabilização integral cristalizante.

Características:

- Aditivo de impermeabilização cristalizante integral, aplicado ao traço do concreto, na proporção de 0,8 a 1% em relação à massa do cimento.
- O aditivo deve ser do tipo hidrofílico ou PRAH da ACI 212-3R e não hidrorepelente (PRAN).
- Deve possuir ensaios de comprovação de autocicratização e redutor de permeabilidade sob altas pressões.
- O aditivo não pode alterar significativamente as especificações do concreto quanto a tempo de pega, trabalhabilidade e resistência à compressão.
- Resistente a pressões hidrostáticas extremas tanto do lado positivo quanto do negativo da estrutura.
- Tornar-se parte integrante do concreto, resultando em uma estrutura resistente e durável.
- Permite que o concreto respire: sem riscos de bolhas devido à osmose.

A ***Contratada*** deverá seguir as orientações técnicas do fabricante na aplicação e dosagem e garantir a eficiência do sistema de impermeabilização (Cristalização + tratamento das juntas de concretagem, tamponamento das agulhas da forma e reparos nas falhas de concretagem).

Referência comercial: Penetron Admix – Penetron, Xypex Admix - MC ou equivalente.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por kg de produto aplicado no concreto.

6.18.2.1.2. APLICAÇÃO DE FITA HIDROEXPANSIVA

Deverá ser aplicado sistema de impermeabilização com fita hidroexpansiva versátil que se expande de maneira controlada para o tratamento de juntas de concretagens não móveis, para conter a passagem de água.

Características:

- Fita hidroexpansiva composto selante que se expande em contato com a água, com expansão controlada refer.: Penebar SW – Penetron, MC- Water Stop ou equivalente.

Locais de Aplicação:

- Nas paredes e pisos em juntas de concretagem não móveis;
- Em insertes para engaste de tubulações (paredes);
- Nas tubulações a serem engastadas em paredes de concreto;
- Demais áreas necessárias.

Aplicação:

- Preparação e limpeza da superfície a ser aplicado com hidrojateamento;
- Aplicação de primer para melhorar a aderência da fita;
- Aplicação de Fita hidroexpansiva.

Deverá ser seguido as orientações técnicas de instalação do fabricante.

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

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

6.18.2.1.3. TRATAMENTO INTERNO DAS PAREDES DE CONCRETO ARMADO C/ ARGAMASSA CRISTALIZANTE ADITIVADA - PONTOS DOS TENSORES DAS FÔRMAS METÁLICAS.

Nas paredes internas de concreto armado deverá ser aplicado sistema de tratamento dos pontos de tensores das fôrmas metálicas (pontos das agulhas e/ou tirantes) com a utilização de argamassa especial cristalizante aditiva. Esse tratamento deverá ser utilizado apenas nas paredes internas das unidades em contato com a água para evitar pontos de infiltração e vazamentos.

Características:

Fita hidroexpansiva composto selante que se expande em contato com a água, com expansão controlada refer.: Penebar SW – Penetron, MC- Water Stop ou equivalente.

Locais de Aplicação:

Nas paredes internas em contato com a água nos pontos de agulhas e ou tirantes (pontos de tensores da forma metálica);

Locais: Canal de entrada, poço de sucção e poço sala de bombas, tanque dos misturadores.

Aplicação:

Preparação e limpeza da superfície a ser aplicada removendo todas as impurezas, restos de material e poeira;

Aplicação de uma demão de Penetron (pintura) da Penetron, ou Xypex Concentrado (pintura) da MC Bauchemie, apenas no ponto da agulha;

Tratamento de tamponamento do orifício (ponto da agulha) com Penecrete Mortar da Penetron, ou Zentrifix CR da MC Bauchemie;

Aplicação de outra demão de Penetron (pintura) da Penetron, ou Xypex Concentrado (pintura) da MC Bauchemie, apenas no ponto da agulha, sobre a área de tamponamento do orifício, como reforço;

Deverá ser seguido as orientações técnicas e especificações do fabricante para o tratamento.

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

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

6.18.2.2. SISTEMA SEMI-FLEXÍVEL

6.18.2.2.1. IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA

Nos tanques de mistura do carvão ativado em pó (CAP) e nas áreas molhadas e box de chuveiros, deverá ser executado impermeabilização tipo semi flexível com argamassa polimérica aplicado por imprimação com consumo médio de 4,0 kg/m2 em 2 a 3 demãos.

Os serviços deverão ser executados conforme abaixo:

- A superfície deve estar perfeitamente regular, limpa, isenta de óleo, graxas e ou partículas soltas.
- O produto deverá ser aplicado com broxa, em demãos cruzadas, em camadas uniformes, com intervalo de 2 a 6 horas entre demãos. Seguir as orientações do fabricante.
- Em regiões como ao redor de ralos, juntas de concretagem e meia canas, reforçar o revestimento com a incorporação de uma tela de poliéster ou nylon, logo após a primeira demão.
- **Nos tanques de mistura do carvão, toda a área de aplicação deverá ser reforçada com a incorporação de uma tela de poliéster ou nylon, logo após a primeira demão.**
- Nas paredes do box deverá ser aplicado até 1,0 m de altura em relação ao piso.
- Repetir as demãos até atingir o consumo determinado.
- Tempo de cura completa deverá ser de 72 horas
- Deverá ser realizado o teste de estanqueidade (teste de lâmina d´água).

Referência comercial: Sika Top 107 - Sika, Vedatop - Vedacit ou equivalente.

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

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

6.19. COBERTURA

6.19.1. ESTRUTURA EM MADEIRA PARA COBERTURA

Para a instalação das telhas deverão ser executadas estruturas (tesouras, caibros, vigas, terças, etc.) ema madeira para cobertura conforme especificado nos projetos.

As estruturas deverão ser dimensionadas para atender as cargas que serão submetidas e ao tipo de telha de fechamento.

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

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

6.19.2. COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO TIPO KALHETA 49

Deverá ser executado cobertura com telhas de fibrocimento, 8,0mm sem amianto, do tipo Estrutural kalheta (Brasilit) ou Canalete 49 (Isdralit), apoiada sobre estrutura de concreto, conforme respectivos projetos.

As telhas deverão ser fixadas na estrutura metálica da cobertura por meio de peças especiais de ferro galvanizado e por meio de parafusos tipo gancho que se encaixam na estrutura. No arremate das telhas deverão ser usadas peças especiais, grades de ventilação, placas de vedação etc. Tanto os ganchos como os parafusos deverão ser fixados com arruelas metálicas e de neoprene, conjunto de vedação.

A instalação das telhas deverá seguir rigorosamente as orientações e especificações técnicas recomendadas pelo fabricante.

Deverão ser adquiridas cumeeiras em fibrocimento do mesmo modelo da telha e instaladas seguindo rigorosamente as recomendações e especificações técnicas do fabricante.

Todos os elementos para instalação, fixação e de acabamento deverão ser fornecidos na montagem do telhado; conjunto de vedação, fixador de abas, tirantes, rufos de topo, rufos lateral, rufo pingadeira, cantos internos, arremates de borda lateral, cantos externos, parafusos e acessórios em geral.

Antes da compra do material deverá ser fornecida uma amostra do mesmo para que seja aprovado pela ***Supervisão***.

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

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

6.19.3. ALGEROZ CHAPA GALVANIZADA E COMPLEMENTOS

Algeroz em chapa galvanizada 26, corte largura 50 cm com tubo de queda e bocal no mesmo material. Serão colocadas sobre as platibandas, nas cumeeiras e nos encontros dos diversos telhados.

Todos os elementos receberão pintura fundo especial para galvanizados e acabamento em pintura esmalte sintético cor grafite escuro.

As calhas (quando indicadas) deverão ser afixadas aos beirais através de suportes metálicos em ferro chato 1/8”x1”, a cada metro perimetral; fixação com parafusos e buchas.

Serão colocados tubo de queda pluvial diâmetro 100 mm, em chapa galvanizada pintada na extremidade da calha dos telhados.

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

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

6.19.4. CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO

Devem ser instaladas cumeeiras para fazer o fechamento e acabamento do vão resultante da junção de duas águas, entre as telhas de fibrocimento.

Deverão ser adquiridas cumeeiras em fibrocimento do mesmo modelo da telha e instaladas seguindo rigorosamente as recomendações e especificações técnicas do fabricante.

Todos os elementos para instalação, fixação e de acabamento deverão ser fornecidos na montagem da cumeeira; conjunto de vedação, fixador de abas, tirantes, rufos de topo, rufos lateral, rufo pingadeira, cantos internos, arremates de borda lateral, cantos externos, parafusos e acessórios em geral.

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

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

6.20. ALVENARIA / DIVISÓRIAS

As alvenarias obedecerão, rigorosamente, as dimensões e alinhamentos definidos no projeto arquitetônico. Deverão possuir, sob e sobre os vãos, componentes estruturais denominados contra verga e verga, respectivamente, que excederão, pelo menos, 20 cm do vão, em cada lado.

Os alicerces serão impermeabilizados, a fim de evitar-se o surgimento de umidade ascendente. As alvenarias, sobre estes alicerces, somente poderão ser iniciadas após, no mínimo, 24 horas da conclusão da impermeabilização.

As alvenarias também deverão receber rejuntamento com aditivo impermeabilizante até a terceira fiada.

Os tijolos deverão bem molhados, antes do assentamento, para evitar absorção da água da argamassa. O assentamento será procedido, com a argamassa especificada no projeto, em fiadas perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas serão de 10 mm, no máximo, e desencontradas verticalmente (amarração).

Nas obras estruturadas em concreto armado, a alvenaria será interrompida abaixo das vigas e/ou lajes. O espaço resultante será preenchido, somente 7 (sete) dias após, de modo a garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura.

O engastamento das alvenarias nas superfícies de concreto será obtido por técnicas eficientes, como chapiscos de argamassa forte de cimento e areia e/ou através de barras de aço.

Para armação da alvenaria com o concreto, deverá ser prevista colocação de ferros 5 mm a cada 50 cm de altura.

A fixação de esquadrias e rodapés será executada dentro da melhor técnica, podendo ser mediante tacos ou buchas com parafusos.

Para fins de aceitação das alvenarias, a ***Supervisão*** inspecionará a qualidade dos materiais utilizados, o cumprimento do projeto, a correta locação, o prumo e o nivelamento.

Deverão estar inclusos nas composições de serviço os custos de andaimes e estruturas de apoio necessárias para a execução das alvenarias e revestimentos.

6.20.1. ALVENARIA DE TIJOLOS 06 FUROS DE 15 CM – PAREDES INTERNAS

As paredes internas e paredes de platibandas deverão ser executadas em alvenaria de tijolos com 15 cm de espessura.

O assentamento dos tijolos deverá ser com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Os tijolos deverão ser do tipo furado, com 06 (seis) furos, peso específico inferior a 130 kg/m3, medidas aproximadas de (200 x 140 x 90 mm). Deverão ser de 1ª qualidade, com dimensões uniformes, não vitrificados e de faces planas e arestas vivas. Receberão acabamento em chapisco, emboço e reboco. As juntas deverão ser uniformes com 1 cm de espessura.

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

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

6.20.2. ALVENARIA DE TIJOLOS 06 FUROS DE 25 CM – PAREDES EXTERNAS

As paredes externas de vedação e de fachada, excetuando as da subestação de energia e da estação elevatória, deverão ser executadas em alvenaria de tijolos com 25 cm de espessura.

O assentamento dos tijolos deverá ser com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Os tijolos deverão ser do tipo furado, com 06 (seis) furos, peso específico inferior a 130 kg/m3, medidas aproximadas de (140 x 200 x 240 mm). Deverão ser de 1ª qualidade, com dimensões uniformes, não vitrificados e de faces planas e arestas vivas. Receberão acabamento em chapisco, emboço e reboco. As juntas deverão ser uniformes com 1 cm de espessura.

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

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

6.20.3. ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇO DE 25 CM – PAREDES DA SUBESTAÇÃO

As paredes da subestação deverão ser executadas em alvenaria de tijolos com 25 cm de espessura.

O assentamento dos tijolos deverá ser com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Os tijolos deverão ser do tipo maciço, peso específico inferior a 200 kg/m3, medidas aproximadas de (200 x 100 x 50 mm). Deverão ser de 1ª qualidade, com dimensões uniformes, não vitrificados e de faces planas e arestas vivas. Receberão acabamento em chapisco, emboço e reboco. As juntas deverão ser uniformes com 1 cm de espessura.

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

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

6.20.4. ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇO DE 11,5 CM DUPLO TIPO ECKERT C/ LÃ DE ROCHA ESPESSURA 50 MM

As paredes da estação elevatória deverão ser executadas em alvenaria de tijolos, de parede dupla de 11,50 cm, tipo Eckert, com lã de rocha espessura 50 mm.

O assentamento dos tijolos deverá ser com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Os tijolos deverão ser do tipo maciço, medidas aproximadas de (200 x 100 x 50 mm). Deverão ser de 1ª qualidade, com dimensões uniformes, não vitrificados e de faces planas e arestas vivas. Receberão acabamento em chapisco, emboço e reboco. As juntas deverão ser uniformes com 1 cm de espessura.

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

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

6.20.5. DIVISÓRIA EM DRYWALL SIMPLES – ÁREA SANITÁRIOS

Para uma divisão nos sanitários, deverá ser executada divisória tipo drywall simples, espessura 75,0 mm, altura total de 2,10 m, com perfis e montantes em aço galvanizado e chapa gesso acartonado tipo verde (RU) em ambos os lados.

A instalação deverá garantir a total estabilidade do sistema.

Inclusos no fornecimento e nos serviços de montagem todos os acessórios, parafusos, chumbadores, acabamentos e outros necessários para a completa instalação.

As medidas constantes no projeto deverão ser conferidas pela Contratada.

Após a instalação, as paredes de drywall receberão tratamento com massa acrílica e pintura, sendo esses serviços pagos a parte.

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

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

6.21. FORROS

6.21.1. FORRO EM DRYWALL - INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO

Nos sanitários, sala do operador, cozinha e na área de circulação, deverá ser executado forro em Drywall, com perfis, montantes e tirantes em aço galvanizado e chapa gesso acartonado. Estruturas suspensas por pendurais compostos de suportes niveladores associados a tirantes de aço galvanizado. O perímetro do forro deve ser executado com perfil rodaforro.

As placas de drywall e sua instalação precisam interagir com redes elétricas, hidráulicas, ou tubulações, sendo necessário e incluso nos serviços a abertura dos vãos para luminárias ou outros bem como pontos de reforço caso necessário.

A instalação deverá garantir a total estabilidade do sistema.

Inclusos no fornecimento e nos serviços de montagem todos os acessórios, parafusos, chumbadores, acabamentos e outros necessários para a completa instalação.

As medidas constantes no projeto deverão ser conferidas pela Contratada.

Após a instalação, o forro de drywall receberá tratamento com massa acrílica e pintura, sendo esses serviços pagos a parte.

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

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

6.22. REVESTIMENTOS

6.22.1. CHAPISCO COM ARGAMASSA 1:3 – INTERNO / EXTERNO

O chapisco é constituído de argamassa de cimento e areia média no traço 1:3, com grande fluidez, adicionada ou não de adesivo diluído na água de amassamento. É jogada contra a parede formando uma camada irregular de espessura entre 4 e 8 mm.

Antes da aplicação do chapisco, as paredes deverão ser limpas à vassoura, e isentas de óleos ou graxas, e abundantemente molhadas.

O salpique poderá ser aplicado por máquina apropriada que permite maior uniformidade de acabamento. Os traços usuais nestas condições serão 1:2, 1:3 ou 1:4 (cimento e areia média ou grossa), dependendo da graduação do agregado e da adição ou não de corantes, impermeabilizantes ou outros produtos com a finalidade de melhorar a aderência ou ainda o aspecto visual.

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

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

6.22.2. EMBOÇO COM ARGAMASSA MÉDIA 1:2:8 – INTERNO / EXTERNO

Serão aplicados sobre superfícies previamente chapiscadas e umedecidas, como camada intermediária para receber o reboco ou outros tipos de revestimentos industrializados.

A verticalidade será garantida pela confecção de taliscas e mestras de espessura máxima de 1,5 cm, com argamassa de traço igual ao do emboço.

Os emboços serão feitos com argamassa de cimento, cal e areia regular no traço 1:2:8, tanto para paredes internas quanto externas, sarrafeadas.

Para paredes que serão revestidas com azulejos ou pastilhas por colagem, a argamassa será de cimento e areia média no traço 1:3.

A adição de aditivos impermeabilizantes à água de amassamento para os emboços externos ficará condicionada a prévia autorização da ***Supervisão***.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação e caixas, previstas para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás.

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

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

6.22.3. REBOCO COM ARGAMASSA FINA 1:1:5 – INTERNO / EXTERNO

Serão executados sobre os emboços, com espessura de, no máximo, 4 mm, como camada de acabamento.

O reboco será composto de argamassas de cimento, cal e areia fina no traço 1:1:5 (para pinturas convencionais), ou de cimento e areia fina no traço 1:2 (para pinturas epóxi), com acabamento alisado por desempenadeira revestida com feltro.

A adição de aditivos impermeabilizantes à água de amassamento para os rebocos externos ficará condicionada a prévia autorização da ***Supervisão***.

Todas as superfícies a serem rebocadas deverão ser limpas, secas e com o emboço curado, não sendo permitida a execução do reboco nas superfícies expostas às chuvas.

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

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

6.22.4. AZULEJO ESMALTADO 20 x 20 CM CLASSE AA COR BRANCA

Nos sanitários, vestiários e na copa/cozinha deverá ser colocado azulejo esmaltado, classe AA, 20 x 20 cm x 3 mm, cor branca, brilhante, assentados sobre emboço.

A fixação no emboço será realizada com argamassa colante flexível, referência Tecnoflex/Tecnocola ou marca de qualidade equivalente, indicado para este fim. Será aplicada com desempenadeira dentada de aço, conforme recomendações do fabricante do produto. As juntas deverão ser verticais e horizontais coincidentes, não sendo permitida outra disposição.

A superfície onde serão assentados os azulejos deverá estar perfeitamente regularizada. As imperfeições, resultantes da colocação das tubulações hidrossanitárias ou da retirada de algum revestimento reprovado, deverão estar corrigidas.

Os azulejos serão imersos em água limpa durante, no mínimo, as 24 horas que precederem imediatamente o seu assentamento. As paredes deverão ser também suficientemente molhadas no momento do assentamento.

Os cortes e furos na cerâmica serão feitos, somente, com equipamento próprio. O guarnecimento de frestas e cantos será feita através de cantoneiras de alumínio anodizado.

Os azulejos empregados na obra seguirão, rigorosamente, as prescrições das normas pertinentes.

O rejunte deverá ter fixador de cor branco, ser impermeável, fungicida e bactericida. Deverão ser utilizados espaçadores plásticos.

Deverão apresentar esmalte liso, vitrificação homogênea, coloração perfeitamente uniforme, dureza e sonoridade características e resistência suficiente. As peças não deverão apresentar defeitos, como empenos e variação nas bitolas.

O revestimento deverá ficar perfeitamente aprumado e plano. As juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo, com espessura uniforme, conforme as dimensões das peças. Após escovadas e umedecidas, as juntas receberão argamassa de rejuntamento.

O revestimento pronto, não poderá apresentar peças iguais com diferentes tonalidades, empenadas, desbitoladas, trincadas, quebradas e/ou com falhas.

Antes da compra do material deverá ser fornecida uma amostra do mesmo para que seja aprovado pela ***Supervisão***.

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

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

6.22.5. PLAQUETA CERÂMICA ESMALTADA 10 x 10 CM COR PRISMA AQUAMARINE

As paredes externas serão revestidas, na base das edificações, do contrapiso até h=1,10 m, por plaquetas cerâmicas esmaltadas, 10 x 10 x 1 cm, cor Prisma Aquamarine assentadas sobre emboço.

A fixação no emboço será realizada com argamassa colante flexível, referência Tecnoflex/Tecnocola ou marca de qualidade equivalente, indicado para este fim. Será aplicada com desempenadeira dentada de aço, conforme recomendações do fabricante do produto. As juntas deverão ser verticais e horizontais coincidentes, não sendo permitida outra disposição.

A superfície onde serão assentadas as plaquetas deverá estar perfeitamente regularizada.

As plaquetas empregadas na obra seguirão, rigorosamente, as prescrições das normas pertinentes.

O rejunte deverá ter fixador de cor verde claro, ser impermeável, fungicida e bactericida. Deverão ser utilizados espaçadores plásticos.

O revestimento deverá ficar perfeitamente aprumado e plano. As juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo, com espessura uniforme, conforme as dimensões das peças. Após escovadas e umedecidas, as juntas receberão argamassa de rejuntamento.

O revestimento pronto, não poderá apresentar peças iguais com diferentes tonalidades, empenadas, desbitoladas, trincadas, quebradas e/ou com falhas.

Antes da compra do material deverá ser fornecida uma amostra do mesmo para que seja aprovado pela ***Supervisão***.

Antes da compra do material deverá ser fornecida uma amostra do mesmo para que seja aprovado pela ***Supervisão***.

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

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

6.22.6. PEITORIL BASALTO SERRADO POLIDO NATURAL

Será utilizado peitoril de basalto serrado polido natural com largura variável conforme projetos e 2,5 cm de espessura, nas janelas de altura intermediária. Deverá ser assentado sobre argamassa de cimento e cal no traço 1:6, com espessura variável entre 5 e 10 cm.

As juntas terão dimensões aproximadas de 0,5 cm e deverá ser preenchido com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3.

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

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

6.23. PISOS

6.23.1. COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO C/ COMPACTADOR A PERCUSSÃO

Para a construção dos pisos, deverá ser executado, previamente, a compactação mecânica do solo com compactador a percussão, do tipo sapo ou placa compactadora.

O objetivo da compactação é de uniformizar o solo regularizado e também evitar que o mesmo fique solto e venha a se misturar com as demais camadas superiores (brita ou pó de brita).

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

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

6.23.2. LASTRO COM MATERIAL GRANULAR

Para preenchimento da base do piso deverá ser executado lastro com material granular do tipo pó de brita ou pedra britada nº 2, conforme espessura e material indicados em projeto.

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

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

6.23.3. LONA PLÁSTICA PRETA – DE 150 A 200 MICRAS

Para impermeabilização dos pisos contra umidade e infiltração do solo, deverá ser colocado sobre o lastro de material granular uma lona plástica fabricada com polietileno de baixa densidade, de 150 a 200 micras de espessura, em 01 (uma) ou 02 (duas) canadas, conforme especificado nas pranchas dos projetos.

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

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

6.23.4. PISO CERÂMICO ESMALTADO 45 x 45 CM CLASSE AA

Nos banheiros, sobre o contrapiso, deverão ser colocados piso cerâmico esmaltado 45 x 45 cm, classe AA, cor cimento cinza, antiderrapante, resistência mecânica e abrasiva PEI 5, referência Portobello ou marca de qualidade equivalente.

Os pisos cerâmicos deverão ser resistentes e bem desempenados, de faces perfeitamente planas, sem fendas ou falhas, tamanhos iguais e arestas vivas.

Afim de que seja garantida uma boa aderência, os pisos, antes do assentamento, devem ficar pelo menos 12 horas mergulhados em água. Serão assentados sobre contrapiso de 10 cm de espessura de concreto magro com consumo de 200 kg/m3 ou argamassa de cimento e areia no traço 1:3. As juntas serão sempre retas, com espessura de 2 mm.

Deverão ser utilizados espaçadores plásticos. Rejunte com fixador de cor cinza claro, impermeável, com fungicida e bactericida.

Para verificação do nivelamento bem como dos caimentos projetados, deverá ser utilizada uma régua de 3 m de comprimento, que colocada sobre a superfície do pavimento em qualquer direção, não deverá acusar uma flecha maior que 3 mm entre a régua e o piso.

Antes da compra do material deverá ser fornecida uma amostra do mesmo para que seja aprovado pela ***Supervisão***.

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

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

6.23.5. RODAPÉ CERÂMICO ESMALTADO 7 CM – CLASSE AA

Em todos os ambientes, com piso porcelanato, será utilizado rodapé cerâmico de 7 cm do mesmo material do piso, classe AA, cor cimento cinza, antiderrapante, resistência mecânica e abrasiva PEI 5.

Rejunte com fixador de cor cinza claro, impermeável, com fungicida e bactericida.

Antes da compra do material deverá ser fornecida uma amostra do mesmo para que seja aprovado pela ***Supervisão***.

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

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

6.23.6. PISO INDUSTRIAL DE ALTA RESISTÊNCIA – INCLUSO POLIMENTO MECANIZADO

Deverá ser executado piso industrial em concreto armado, polido mecanicamente, de alta resistência, conforme indicado nos projetos.

Os serviços compreendem as montagens das formas, armaduras (telas, espaçadores, barras, barras de transferências), lançamento e polimento do concreto e sua cura úmida. Os insumos estão contemplados na composição de serviço.

Deverá ser realizado o correto nivelamento do piso, com o auxílio de uma niveladora a laser, para corrigir eventuais desníveis, ondulações e fissuras. A superfície do piso deverá apresentar os índices de planicidade e nivelamento desejados.

Deverá ser realizada a cura úmida do piso corretamente seguindo as recomendações da norma brasileira com no mínimo 7 dias, podendo ser estendido a até 14 dias, dependendo das condições locais.

Após o polimento, a superfície do piso ainda poderá receber a aplicação de um endurecedor ou uma camada de pintura epóxi, conforme indicado em projetos.

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

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

6.23.7. TRATAMENTO DE JUNTAS COM SELANTE A BASE DE POLIURETANO

As juntas de dilatação em pisos, juntas serradas, juntas de encontro e/ou juntas de estruturas, deverão ser tratadas com selante apropriado para cada indicação. Para o tratamento deverão ser seguidas as orientações dos projetos quanto a profundidade, espessura e demais orientações abaixo:

A junta a ser tratada deverá estar seca, limpa de poeiras, óleos, graxas e ou partículas soltas.

Colocar de cada lado da junta a ser preenchida duas fitas crepes, para servir como guia e evitar sujar o piso ou estrutura.

Quando necessário, utilizar para vedação um “Limitador de profundidade” tipo taruce ou equivalente.

Preencher a junta com material selante base poliuretano flexível apropriado para cada junta conforme orientações do fabricante.

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

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

6.23.8. PISO DE BORRACHA 50 x 50 CM TIPO MOEDA

Nos locais indicados em projeto deve ser executado piso de borracha, tipo moeda, 50 x 50 cm, com 3,5 mm de espessura, cor cinza, assentado em superfície completamente nivelada.

Toda a área a ser aplicada deverá estar seca, limpa de poeiras, óleos, graxas e ou partículas soltas. Deverá ser aplicado cola adesiva no contrapiso e na placa piso de borracha. Após deverá ser posicionada e fixadas todas as placas bem rentes umas das outras. Deverá ser seguida as orientações técnicas de instalação do fabricante.

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

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

6.23.9. SOLEIRA BASALTO SERRADO POLIDO

As soleiras das portas e mudanças de piso, serão executadas em basalto serrado polido, acabamento natural, cortado em tear e lixado/polido. Deverão ter largura de 15 a 32 cm conforme detalhamento de projeto, e 2,5 cm de espessura.

Deverão ser assentadas com argamassa de cimento e areia média no traço 1:4.

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

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

6.24. ESQUADRIAS

6.24.1. PORTAS

6.24.1.1. PORTA DE ALUMÍNIO ANODIZADO

As portas de alumínio deverão ser em perfil de alumínio anodizado, linha 30, espessura 30 mm, conforme modelos e dimensões especificados em projeto. Deverão ter pintura eletrostática na cor grafite escuro, com recobrimento mínimo de 20 micras de espessura.

Quando indicado em projeto a porta deverá ser do tipo acústica. O revestimento acústico deverá ser instalado internamente entre as chapas, estando protegido de ambos os lados. O sistema adotado (material, espessura e nº de camadas) deverá ser dimensionado de forma a reduzir o barulho industrial gerado pelos conjuntos motor bomba, e garantir total isolamento acústico da estação de bombeamento quando o portão estiver fechado. As vedações, batentes e acabamentos também deverão garantir a acústica.

A porta deverá ser fixada com contra marcos chumbados previamente nas paredes, com vedação perfeita de modo a evitar qualquer infiltração.

Os baguetes de proteção dos vidros serão do mesmo material, associados com material de calafetagem à base de elastômero de silicone. Poderão ser usadas gaxetas de pressão em perfil rígido de neoprene com tiras de enchimento.

Faz parte do serviço o fornecimento e montagem das respectivas ferragens, dobradiças, vidros e acessórios.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade completa instalada em condições de uso.

6.24.1.2. PORTA INTERNA DE MADEIRA

As portas de madeira deverão ser do tipo lisa semi oca, com estrutura em cedro, revestimento das faces externas em MDF, cor cinza claro, conforme modelos e dimensões especificados em projeto. Os contra marcos e marcos deverão ser maciços e

as guarnições em madeira de cedro com 5 cm de largura, cor cinza claro, também nas dimensões indicadas em projeto.

Faz parte do serviço o fornecimento e montagem das respectivas ferragens, dobradiças, vidros e acessórios.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade completa instalada em condições de uso.

6.24.1.3. PORTÃO DE CORRER METÁLICO GALVANIZADO 500 X 450 CM GRAFITE ESCURO COMPLETO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O portão de acesso ao depósito de carvão ativado deverá ser de correr, metálico galvanizado, 01 folha, 5,00 x 4,50 m, cor grafite escuro, conforme especificação de projeto.

Toda a estrutura deverá ser em aço galvanizado.

Faz parte do serviço o fornecimento e montagem das respectivas ferragens, dobradiças e acessórios. Assim como a aplicação do fundo anticorrosivo e a pintura em esmalte sintético cor grafite escuro.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade completa instalada em condições de uso.

6.24.1.4. PORTÃO DE CORRER METÁLICO GALVANIZADO 435 X 450 CM, C/ REVESTIMENTO ACÚSTICO INTERNO, COMPLETO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O portão de acesso à área de manutenção deverá ser de correr, metálico galvanizado, 01 folha, 4,35 x 4,50 m, cor grafite escuro, conforme especificação de projeto.

O revestimento acústico deverá ser instalado internamente entre as chapas do portão. O sistema adotado (material, espessura e nº de camadas) deverá ser dimensionado de forma a reduzir o barulho industrial gerado pelos conjuntos motor

bomba, e garantir total isolamento acústico da estação de bombeamento quando o portão estiver fechado.

Toda a estrutura deverá ser em aço galvanizado.

Faz parte do serviço o fornecimento e montagem das respectivas ferragens, dobradiças e acessórios. Assim como a aplicação do fundo anticorrosivo e a pintura em esmalte sintético cor grafite escuro.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade completa instalada em condições de uso.

6.24.1.5. FERRAGENS

As dobradiças, das portas de madeira, serão de latão cromado, devendo cada folha ter, no mínimo, três unidades, fixadas com parafusos inoxidáveis de qualidade e com dimensões adequadas para suportar o peso das esquadrias.

As fechaduras com caixa e tampa em aço, lingueta zamak com dois avanços, cubo, trinco reversível, cilindro em latão com pino dos quatro lados com molas de aço inox, com duas chaves, para as portas internas e externas.

As maçanetas serão do tipo haste, fixa em um dos lados, localizadas a 1,05 m de altura do piso acabado, afastadas do batente com espaço suficiente para o fácil manuseio.

O número mínimo de dobradiças usada para porta, é de três unidades sendo de 1 m a altura para colocação da fechadura. Todas as peças usadas como ferragem deverão ser novas, de primeira qualidade (Ref.: comercial Arouca, Papaiz, Aliança ou marca de qualidade equivalente) e estar em perfeitas condições de funcionamento.

6.24.2. JANELAS

6.24.2.1. JANELA DE ALUMÍNIO ANODIZADO

As janelas de alumínio deverão ser em perfil de alumínio anodizado, linha 30, espessura 30 mm, conforme modelos e dimensões especificados em projeto. Deverão ter

pintura eletrostática na cor grafite escuro, com recobrimento mínimo de 20 micras de espessura.

As janelas mistas, com painéis fixos e painéis tipo maximar deverão ser dotadas com braço pantográfico em duralumínio, peças de náilon para deslizamento e freios para regulagem de acordo com o peso do caixilho, permitindo a parada em qualquer ângulo. Os fechos serão do tipo alavanca em alumínio com contrafortes de náilon.

As janelas do tipo basculante deverão ter comando na altura de 1,80m.

As esquadrias serão fixadas com contramarcos chumbados previamente nas paredes, com vedação perfeita de modo a evitar qualquer infiltração.

Os baguetes de proteção dos vidros serão do mesmo material, associados com material de calafetagem à base de elastômero de silicone. Poderá ser usado gaxetas de pressão em perfil rígido de neoprene com tiras de enchimento.

As janelas deverão ter os peitoris e as peças móveis verticais e horizontais protegidas com pingadeiras.

Quando indicado em projeto a janela deverá ser do tipo acústica com vidro duplo. O sistema adotado deverá ser dimensionado de forma a reduzir o barulho industrial gerado pelos conjuntos motor bomba, e garantir total isolamento acústico da estação de bombeamento. As vedações, batentes, caixilhos e acabamentos também deverão garantir a acústica.

Todas as esquadrias deverão ser fornecidas com embalagem de proteção de papel crepe, sendo transportadas e estocadas com sarrafos de madeira entre as peças e manuseadas com o maior cuidado; não serão aceitas peças com arranhões, mossas ou outro tipo de dano.

Recomenda-se que as esquadrias de alumínio sejam colocadas somente depois de concluídos os serviços de pedreiro.

Depois de colocadas, as esquadrias deverão ser protegidas, contra danos à pintura provenientes de cal, argamassa, ácidos e outros, com aplicação de material adequado. Não será permitido o uso de vaselina como proteção.

A limpeza das esquadrias não deverá ser feita com uso de materiais abrasivos para não prejudicar a pintura.

Os vidros para as janelas obedecerão às disposições da norma da **ABNT NBR 7210** devendo ser planos e transparentes.

Faz parte do serviço o fornecimento e montagem das respectivas ferragens, dobradiças, vidros e acessórios.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade completa instalada em condições de uso.

6.24.2.2. VIDROS

Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados. Deverão ser fornecidos cortados nas dimensões previstas, evitando-se sempre o corte na obra; as bordas deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas, regulares e isentas de lascas.

Para o assentamento das chapas de vidro serão empregadas gaxetas de pressão em perfil rígido de neoprene com tiras de enchimento.

Nos caixilhos será obrigatório o uso de baguetes para apoio dos vidros, facilitando os deslocamentos consequentes da dilatação.

Todos os vidros quebrados deverão ser substituídos pelo mesmo padrão existente.

Os vidros terão espessura de acordo com os vãos.

Os tipos de vidros que serão utilizados são:

- Lisos e transparentes espessura 6 mm: Nas janelas e portas conforme indicado em projeto;
- Mini-boreal espessura 4 mm: Nas janelas dos sanitários conforme indicado em projeto;

Nos caixilhos será obrigatório o uso de baguetes para apoio dos vidros, facilitando os deslocamentos consequentes da dilatação.

6.25. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As instalações hidrossanitárias deverão ser executadas de acordo com o projeto e as normas técnicas da **ABNT** e do **DMAE.**

6.25.1. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

As instalações prediais de água fria deverão ser executadas com tubos e conexões de PVC soldável em conformidade com os respectivos projetos, norma **ABNT NBR 5688** e orientações dos fabricantes.

As emendas, mudanças de cota, de diâmetro, de material ou conexões, serão, obrigatoriamente, procedidas mediante o emprego de conexões adequadas.

As extremidades livres das canalizações, até a montagem dos aparelhos, deverão ser vedadas com plugues.

Todas as canalizações serão ensaiadas a estanqueidade por pressão interna. Os pontos de água serão verificados quanto às condições de funcionamento.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.25.2. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

As instalações prediais de esgoto sanitário deverão ser executadas com tubos e conexões de PVC rígido soldável, série normal, classe 8, em conformidade com os respectivos projetos, norma **ABNT NBR 5688** e orientações dos fabricantes.

As emendas, mudanças de cota, de diâmetro, de material ou conexões, serão, obrigatoriamente, procedidas mediante o emprego de conexões adequadas.

As extremidades livres das canalizações, até a montagem dos aparelhos, deverão ser vedadas com plugues.

As declividades, indicadas no projeto, serão consideradas como mínimas devendo ser procedido uma verificação geral dos níveis, até a rede coletora pública.

As colunas de esgotos serão fixadas por abraçadeiras a cada 2 m no máximo.

No custo da instalação estão incluídos todos os materiais para a perfeita instalação (curvas, tubos de PVC, joelho, abraçadeira, cx sifonada c/grelha, cx de gordura, cx de inspeção de alvenaria c/tampa de concreto, coluna de ventilação, leito de seixos para base das tubulações, etc).

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.25.3. INSTALAÇÃO DE ESGOTO PLUVIAL

As instalações prediais de esgoto pluvial deverão ser executadas com tubos e conexões de PVC rígido, série reforçada, em conformidade com os respectivos projetos, norma **ABNT NBR 5688** e orientações dos fabricantes.

Todos os tubos de queda pluviais deverão ser de PVC DN 100 mm.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.26. METAIS, LOUÇAS E COMPLEMENTOS

6.26.1. METAIS

Os metais sanitários serão de 1ª classe, linha AA, metálicos, com acabamento cromado em número definido nos projetos hidrossanitários, tendo o cuidado de usar a mesma linha e marca comercial (Ref.: Docol, Deca ou marca comercial de qualidade equivalente) em para todos os ambientes.

Deverão ser instaladas nos sanitários/vestiários torneira para lavatório temporizada. Ref.: Pressmatic 110 e demais acessórios.

Registro de pressão completo, com acabamento externo, linha Spot quantidades conforme projetos.

Outros Locais:

Torneira com fechamento em Esfera Jardim com Tranca Cadeado. Áreas externas, demais locais e quantidades conforme projetos;

Torneira para Cozinha de Metal Cromado de parede com altura da base até a bica de 23 cm e ¼ de volta. Dispor de um sistema de arejador móvel. Local Cozinha/Refeitório;

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.26.2. LOUÇAS E COMPLEMENTOS

As louças deverão ser de primeira qualidade, na cor branca, com kit de fixação e ferragem completa, linha Carina, (Ref.: Ideal Standart, Celite, Deca ou marca comercial de qualidade equivalente). Todas as louças deverão ser a mesma linha comercial.

Os vasos sanitários deverão ser do tipo Ecoflux 3 e 6 litros, com caixa acoplada (Ref.: Vogue Plus Deca ou marca comercial de qualidade equivalente) com assento na cor branca.

Os lavatórios normais nos sanitários deverão ser com coluna c/ acessórios.

Os chuveiros deverão ser do tipo ducha elétrica 5.400 w (Ref. Lorenzetti ou marca comercial com qualidade equivalente), cor branca, incluindo cano extensor em PVC, 30 cm, com alojamento que esconde a fiação do chuveiro até a parede.

Os demais equipamentos são:

- Papeleira plástica tipo dispenser para papel higiênico rolão;
- Saboneteira plástica tipo dispenser para sabonete líquido com reservatório de 800 à 1500 ml;
- Saboneteira de parede em metal cromado para os chuveiros;
- Cabides duplos de louça nos lavatórios e chuveiros;
- Toalheiro plástico tipo dispenser para papel toalha interfolhado;
- Placas em alumínio escovado, dimensões: 20 x 20 cm, com letras ou logo MASC.FEM. em pintura esmalte preto fosco, altura do desenho 15 cm. Deverão ser colocadas nos sanitários;
- Placas em alumínio escovado, dimensões 20 x 20 cm, de identificação, com letras em pintura esmalte preto fosco, padrão DMAE. Deverão ser colocadas nas demais salas;
- Cabide metálico de inox (Ref.: 04.504.100, Jackwal, linha Standard ou marca comercial de qualidade equivalente), devendo ser colocados em todas as portas, lado interno, dos sanitários e paredes perpendiculares as bancadas das pias;
- Espelho 4 mm, altura 80 cm, com dimensão de 60 x 80 cm com suporte posterior em MDF 4 mm, a serem afixados sobre o lavatório, na parte inferior e superior, com parafusos especiais e buchas de nylon, com membrana plástica/polipropileno de proteção

à umidade, com acabamento em cantoneiras de alumínio anodizado natural espessura 40 x 40 x 3 mm (Ref.: Guardian, Cebrace ou marca comercial de qualidade equivalente).

PIA INOX C/ FOGÃO ELÉTRICO: Será instalado, sobre o balcão, no refeitório, uma pia-fogão elétrico em aço inox AISI 304, comprimento x largura: 120 x 55 cm com uma cuba, ref. Star Tramontina ou marca comercial de qualidade equivalente.

BALCÃO PARA PIA 120 x 50 x 85 cm, em madeira aglomerada alta pressão ou MDF, de 15mm de espessura, com 2 portas sobrepostas e 1 prateleira interna, 3 gaveteiros, para instalação da pia inox c/ fogão elétrico. Revestimento externo das portas e gavetas em laminado plástico melamínico de alta pressão. Base, rodapé contínuo e laterais em laminado plástico melamínico. Revestimento interno, inclusive prateleiras, em laminado melamínico baixa pressão. Puxadores em metal sobrepostos. Com niveladores de piso. Cor padrão DMAE, cor cinza claro.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.27. EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO PCCI

A execução dos serviços de instalação do PPCI deverá seguir os projetos e memorial descritivo, obedecendo às melhores técnicas e exigências estabelecidas nas **Resoluções Técnicas (RTs) do CBMRS** e **Normas da ABNT**.

Os materiais especificados deverão ser de primeira qualidade, atendendo os requisitos das normas brasileiras e normas dos Bombeiros.

Das instalações:

Os extintores de incêndio a serem instalados, deverão possuir Selos de Conformidade do **INMETRO** e atenderem ao Modelo, Tipo e Capacidade indicados no projeto de PPCI e de acordo com Resolução Técnica.

Os extintores deverão ser instalados exatamente conforme o projeto, sendo sua fixação com suportes apropriados que acompanham o equipamento e sinalizados com placas que atendam a norma.

O sistema de iluminação de emergência deverá atender, quanto à instalação e funcionamento, o prescrito na **ABNT NBR 10898**. Deverá ter autonomia mínima de funcionamento de 1 hora e ser composto por blocos autônomos com circuitos independentes do sistema de iluminação comum e com disjuntores devidamente especificados no quadro geral.

Deverão ser instaladas luminárias de emergência de LEDs nas portas de saída de emergência, para balizamento, com sinalização de saída e de clareamento nos pontos de rota de fuga, com especificações e alturas de acordo com o projeto.

As escadas, corredores (rotas de fuga) e portas de saída deverão ser sinalizados por placas do tipo fotoluminescentes, conforme especificados pela **ABNT NBR 13434** e detalhamentos do projeto, assim como os extintores de incêndio, sistema Hidráulico Sob Comando, botoeiras de alarme, bombas e local de risco pontual.

Nas escadarias em concreto deverá ser instalado fita anti-derrapante 50mm de espessura para escadas, como proteção extra.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidades e outros conforme planilha de orçamento, realizados e aprovados pela ***Supervisão***.

6.28. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A descrição detalhada do projeto elétrico e automação, a definição das especificações dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados, bem com a conseqüente padronização da montagem e fornecimento dos itens especificados, as especificações técnicas e características das instalações elétricas e automação para a EBAB Ponta do Arado estão descritas nos seguintes documentos que fazem parte dos Tomo 5A e Tomo 5B deste Projeto Executivo e deverão ser seguidas na íntegra:

"Estação de Bombeamento de Água Bruta – EBAB Ponta do Arado – TOMO 4.1 Ampliação da Instalações Elétricas – Caderno 4.1.2 Estudo de Curos Circuito, Coordenação e Seletividade"

"Estação de Bombeamento de Água Bruta – EBAB Ponta do ARADO - TOMO 3.1 – Projeto Básico Elétrico e de Automação - Caderno 3.1.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas e Peças Gráficas"

Todos os materiais elétricos e equipamentos a serem empregados na obra deverão ser, comprovadamente, de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente as características de projeto e nas especificações técnicas, bem como as normas da **ABNT.**

Só poderão ser utilizados materiais elétricos e equipamentos 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 Ensaios Tecnológicos, certificado de garantia do fabricante e fornecimento de amostras dos materiais no período de sua utilização.

Todos os sistemas elétricos deverão ser entregues completos, testados e em pleno funcionamento.

Nos serviços de INSTALAÇÕES DO SISTEMA FORÇA, SPDA E AUTOMAÇÃO EBAB - 1ª ETAPA, estão inclusos os custos com escavação e reaterro para as instalações dos cabos de aterramento, envelopes de lógica e elétrica.

Todos os painéis e centros de distribuição e comando deverão ser fornecidos com projetos detalhados de fabricação/montagem, bem como relatório de testes efetuados.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidades / metro linear / serviços e outros conforme planilha de orçamento, realizados e aprovados pela ***Supervisão***.

6.29. SISTEMA DE EXAUSTÃO E VENTILAÇÃO

A descrição detalhada do projeto de ventilação e exaustão, a definição das especificações dos materiais e equipamentos a serem utilizados, bem com a conseqüente padronização da montagem e fornecimento dos itens especificados, suas especificações técnicas e características do sistema de ventilação e exaustão para a EBAB Ponta do Arado estão descritas nos seguintes documentos que fazem parte dos Tomo 10 deste Projeto Executivo e deverão ser seguidas na íntegra:

"Estação de Bombeamento de Água Bruta – EBAB Ponta do Arado – TOMO 10 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas Projeto de Ventilação e Exaustão – Projetermica – arquiv nº 761-MD-001-R00 "

Todos os materiais elétricos e equipamentos a serem empregados na obra deverão ser, comprovadamente, de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente as características de projeto e nas especificações técnicas, bem como as normas da **ABNT**.

Só poderão ser utilizados materiais e equipamentos 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 Ensaios Tecnológicos, certificado de garantia do fabricante e fornecimento de amostras dos materiais no período de sua utilização.

Todos o sistema de ventilação e exaustão deverá ser entregue completo, testado e em pleno funcionamento.

Incluso nos serviços e composição dos intens a fabricação/montagem, instalação dos dutos e equipamentos, incluindo suportes metálicos, parafusos, porcas, arruelas e cumbadores para fixação bem como vedantes e acabamentos.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.30. INSTALAÇÃO SISTEMA GERADOR DE DIÓXIDO DE CLORO - EBAB

Para o sistema de Dióxido de Cloro, a ***Contratada*** deverá instalar o novo Gerador de Dióxido de Cloro, nas dependências da EBAB Belém Novo, em substituição ao reator existente no local. Os serviços de montagem compreendem a instalação do equipamento, adequações no sistema de ligação elétrica e adequações nas instalações hidráulicas para a ligação e saída das linhas do dióxido de cloro.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser, comprovadamente, de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente as características de projeto e as especificações técnicas, bem como as normas da **ABNT**.

Incluso nos serviços e composição dos itens a montagem, adequações e ligações elétricas e hidráulicas, materiais elétricos e hidráulicos, equipamentos, suportes metálicos, parafusos, porcas, arruelas e chumbadores para fixação bem como vedantes e acabamentos.

Todos o sistema de Gerador de Dióxido de Cloro deverá ser entregue completo, testado e em pleno funcionamento.

Serão utilizados os Tanques de produtos químicos e bombas de recalque de água para alimentação do Gerador de Dióxido existentes no local.

Para a realização dos serviços a ***Contratada*** deverá realizar um planejamento prévio detalhado a ser aprovado pela Supervisão do DMAE para programação da paradas no sistema.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.31. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

6.31.1. EXECUÇÃO DE GRAUTE ESTRUTURAL FGK=30 MPA

Deve ser executado graute estrutural, do tipo polimérico de alto desempenho, à base de resina epóxi, com mínimo FGK = 30 MPA; para preenchimento dos vazios remanescentes e acabamento da superfície da estrutura de concreto armado, quando houver necessidade de abertura de vão, e passagem e inserte da tubulação.

Também deverá ser utilizado graute de preenchimento e nivelamento para a instalação dos Grupos Motor/bomba nas bases em concreto.

Para garantir aderência, o local de aplicação deve estar limpo, isento de sujidades, inclusive óleos e graxas. Após a limpeza, as superfícies do local de aplicação devem ser saturadas com água

A aplicação deve seguir as especificações instruções indicadas pelo fabricante.

Ref.:Weber.tec Graute EP Quartzolit, Bautech Graute Epóxi ou produto com características similares.

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

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

6.31.2. LOCAÇÃO DE BOMBA SUBMERSÍVEL P/ DRENAGEM E ESGOTAMENTO

Em escavações profundas com lençol freático muito elevado, deverá ser utilizado bomba submersível, motor trifásico, mangote de recalque de 3” e com no mínimo 2 CV de potência para drenagem e esgotamento de vala.

Para utilização de bomba submersível a ***Contratada*** deve solicitar autorização junto à ***Supervisão***, que avaliará a real necessidade ou não deste serviço, e definirá o tempo necessário de uso.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos somente por hora de utilização efetiva do serviço devidamente autorizados pela Supervisão.

6.32. ESCADAS, GUARDA CORPOS, CORRIMÃOS, GRADIS E PASSARELAS

Deverão ser instaladas escadas tipo marinheiro, modelos com e sem gaiola de proteção, padrão ***DMAE***, com guarda-corpo em perfis de fibra de vidro reforçados (PRFV) com resina éster vinílica pigmentada na cor amarelo segurança.

Serão executados pela ***Contratada***, escadas de acesso, escadas tipo marinheiro, guarda-corpo, corrimãos, tampas, grades e escadaria completa com patamares em material de perfis pululados, com resina, reforçados com fibra de vidro, com alta tecnologia, produzidos pelo processo de pultrusão, ideal para trânsito de pessoas, tendo como principal característica a alta resistência mecânica e o excelente acabamento.

Os serviços compreendem o fornecimento e a instalação, incluindo todos os acessórios, ferramentas e equipamentos necessários para a execução.

Deverão atender as normas **NR12, NR14718** (Guarda-corpo para edificações) e a norma **ABNT NBR 15708-1**: Perfis pultrudados para uso industrial, materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais bem como as demais Normas específicas **NBR 15708-2; NBR 15708-3; NBR 15708-4; NBR 15708-5; NBR 15708-6** e especificações constantes neste edital.

Todos os acessórios, parafusos, porcas, arruelas, chumbadores, sapatas centrais ou laterais, deverão ser em aço inoxidável **AISI 304, AISI 316.**

As estruturas Deverá possuir ainda Resina pigmentada auto extinguível com inibidor de raios ultravioleta.

Deverão ser resistentes à ação química do ambiente em que se encontra o equipamento, de água potável, de água bruta, esgoto cloacal, produtos químicos e produtos biológicos. Para cada tipo de agressividade haverá uma resina mais adequada conforme abaixo:

RESINAS CONFORME AGRESSIVIDADE DO AMBIENTE (fonte Geforce e outras)	
ISO - Isoftálica	Resina Isoftálica para ambientes de agressividade química moderada, apresenta boa resistência mecânica, boa resistência térmica, boa resistência a ataques químicos e

	hidrólise;
EV- Ester Vinílica	Resina Éster-vínilica para ambientes de elevada agressividade química, utilizada quando a Isoftálica não atende aos requisitos de resistência química para o local de instalação;
OFF- Offshore	Resina Offshore, especial para ambientes marítimos que exijam propriedade anti-chama, usa na sua composição aditivos específicos para torna-la auto-extinguível;
FE- Fenólica	Resina Fenólica, em aplicações críticas em ambientes marítimos que exijam desempenho superior ao proporcionado pelas outras resinas.

Observação:

- Para ambientes com água usar Resina ISO – Isoftálica.
- Para ambientes com esgoto usar Resina EV- Ester Vinílica.

6.32.1. ESCADA MARINHEIRO EM PFRV PULTRUDADO

Deverão ser instaladas escadas tipo marinheiro, modelos com e sem gaiola, padrão DMAE, com guarda-corpo em perfis de fibra de vidro reforçados (PRFV) com resina éster vinílica pigmentada na cor amarelo segurança com aditivos para proteção contra os raios ultravioletas (UV) e retardantes de chama, produzidos pelo processo de pultrusão, nas dimensões e locais especificados nas pranchas do projeto.

Deverá receber pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em tinta esmalte sintético (Ref.: Multicolor Renner ou marca de qualidade equivalente).

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

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

6.32.2. GUARDA CORPO EM PRFV PULTRUDADO

Deverão ser instalados guarda corpo, construído em perfis de fibra de vidro reforçados (PRFV) com resina éster vinílica pigmentada na cor amarelo segurança com aditivos para proteção contra os raios ultravioletas (UV) e retardantes de chama, produzidos pelo processo de pultrusão, nas dimensões e locais especificados nas pranchas do projeto.

Os montantes deverão ser do mesmo material, fixados no contrapiso e/ou pavimentação final.

O prolongamento do guarda-corpo no final da escada, na altura do patamar final, deverá ter altura de 120 cm.

Deverá receber pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em tinta esmalte sintético (Ref.: Multicolor Renner ou marca de qualidade equivalente).

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

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

6.32.3. CORRIMÃO EM PRFV PULTRUDADO

Deverão ser instaladas, conforme **ABNT NBR 9050**, nos dois lados das rampas e escadas, corrimão construído em perfis de fibra de vidro reforçados (PRFV) com resina éster vinílica pigmentada na cor amarelo segurança com aditivos para proteção contra os raios ultravioletas (UV) e retardantes de chama, produzidos pelo processo de pultrusão, nas dimensões e locais especificados nas pranchas do projeto.

Os montantes deverão ser do mesmo material, fixados no contrapiso e/ou pavimentação final.

Os corrimãos devem prolongar-se horizontalmente, no mínimo 0,30 m nas extremidades. As extremidades devem ter acabamento recurvado.

Deverão receber pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em tinta esmalte sintético cor grafite escuro.

Os Corrimãos, das rampas externas, destinados ao uso de pessoas portadoras de necessidades especiais (PNEs) deverão seguir a **ABNT NBR 9050.** Deverão ser pintados na cor amarelo-segurança.

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

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

6.32.4. GRADE DE PISO EM PRFV

As grades para pisos deverão ser do tipo pultrudado em PRFV, podendo ser injetada e/ou montada, possuir superfície antiderrapante, ideal para trânsito de pessoas e atender

aos esforços e cargas exigidas. Deverão possuir sistema de instalação com cantoneiras e perfis em PRFV, acessórios, parafusos, porcas, arruelas, chumbadores, esse em aço inoxidável.

Possuir ainda resina pigmentada auto extinguível com inibidor de raios ultravioleta, cor amarelo segurança.

Os serviços compreendem o fornecimento e a instalação, incluindo todos os acessórios, ferramentas e equipamentos necessários para a execução.

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

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

6.32.5. PASSARELA COMPLETA EM PRFV

A passarela deverá ser do tipo pultrudado em PRFV, podendo ser injetada e/ou montada, possuir superfície antiderrapante, ideal para trânsito de pessoas e atender aos esforços e cargas exigidas. Deverá possuir sistema de instalação com cantoneiras e perfis em PRFV, acessórios, parafusos, porcas, arruelas, chumbadores, esse em aço inoxidável.

A passarela deverá possuir guarda-corpo de proteção padrão DMAE incluso no seu preço.

Possuir ainda resina pigmentada auto extinguível com inibidor de raios ultravioleta, do tipo Isoftálica, cor amarelo segurança.

No acesso à passarela será executada escadaria com degraus, reforçados com fibra de vidro, em resina conforme especificado, com suportes laterais em perfil e tubo frontal, mais grade de piso tipo pultrudado com superfície antiderrapante.

Os serviços compreendem o fornecimento e a instalação, incluindo todos os acessórios, ferramentas e equipamentos necessários para a execução.

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

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

6.32.6. ESCADARIA COMPLETA EM PRFV

Deverá ser instalada escadaria completa para acesso aos conjuntos motor bomba na estação elevatória, com perfis pultrudados e com resina reforçada com fibra de vidro conforme especificado.

As grades para o piso deverão ser do tipo pultrudado em PRFV, possuir superfície antiderrapante, ideal para trânsito de pessoas e atender aos esforços e cargas exigidas.

A escadaria deverá ainda possuir guarda-corpo de proteção padrão DMAE incluso no seu preço.

Demais caracterísiticas abaixo:

Altura e dimensões: Conforme projetos;

Cor:

- Amarelo Segurança guarda-corpo
- Grade piso: cinza
- Estrutura passarela: cinza

Superfície com antiderrapante;

Grade de piso: Tipo montada em PRFV;

Estrutura da passarela conforme fabricante e Normas específicas (com fornecimento de ART);

Resina Auto Extinguível com inibidor de raios ultravioleta.

Resina: Isoftálica;

Acessórios: parafusos, porcas, arruelas, chumbadores, sapatas centrais ou laterais deverão ser em aço inoxidável **AISI 304, AISI 316**.

Os serviços compreendem o fornecimento e a instalação, incluindo todos os acessórios, ferramentas e equipamentos necessários para a execução.

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

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

6.33. PINTURAS

6.33.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os materiais empregados deverão ser de 1º qualidade. Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar isentas de trincas, rachaduras e cuidadosamente limpas.

Serão dadas as 2 demãos ou mais de tinta necessárias para que se tenha a uniformidade e qualidade de textura desejada. O intervalo entre demão será estabelecido pelo fabricante.

Deverá ser evitado escorrimento ou salpique de tintas nas superfícies não destinadas à pintura (vidro, pisos, etc.).

Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme devendo aplicar-se mais demãos se necessário.

As pinturas de superfícies externas não serão permitidas com tempo chuvoso e úmido.

Após a ocorrência das chuvas dever-se-á esperar que a superfície esteja totalmente seca para que seja reiniciado o serviço.

As tubulações, válvulas, registros e haste de prolongamento aparentes deverão ser pintadas em conformidade a **ABNT NBR 6493**. Abaixo segue a tabela das cores “básicas”.

Cores de Tubulações Industriais			
Inflamáveis e Combustíveis de Alta Viscosidade	Preto		
Inflamáveis e Combustíveis de Baixa Viscosidade	Alumínio		
Produtos Intermediários ou Pesados	Creme		
Gases não liquefeitos	Amarelo		
Vácuo	Cinza Claro		
Eletrodutos	Cinza Escuro		
Álcalis - Lixívias	Lilás		
Ácido	Laranja		
Água - Potável	Verde		
Vapor Saturado - Materiais destinados a combate a incêndios	Vermelho		
Produtos sob pressão - Ar comprimido	Azul		
Vapor	Branco		
Vapor Superaquecido	Vermelho	Branco	Vermelho
Gasolina	Marrom	Vermelho	Marrom
Cor para os demais fluidos - Óleo	Marrom		

Para determinação da especificação da cor, deve ser utilizado o sistema de cores Munsell conforme tabela abaixo, com ênfase nas opções de *"cor segurança"*:

E os equipamentos e elementos de sinalização e segurança deverão ser pintados em conformidade a **ABNT NBR 7195** e **NR26.**

6.33.1.1. APLICAÇÃO TINTA ELETROSTÁTICA

Todas as esquadrias de alumínio anodizado deverão ser entregues com pintura eletrostática, cor grafite escuro, com recobrimento mínimo de 20 micras de espessura.

6.33.1.2. APLICAÇÃO TINTA ESQUADRIAS METÁLICAS

Todas as esquadrias de alumínio anodizado deverão ser entregues com pintura eletrostática, cor grafite escuro, com recobrimento mínimo de 20 micras de espessura.

6.33.2. APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO

Os tetos internos das lajes de cobertura, os elementos de concreto armado (vigas, pilares, lajes, peitoris) e as paredes internas e externas, que não forem revestidas com

azulejos ou plaquetas cerâmicas, deverão receber a aplicação de uma demão de selador acrílico pigmentado (Ref.: Comercial Renner, Coral, Suvinil ou marca de qualidade equivalente) para posterior aplicação de massa acrílica e/ou pintura da camada de tinta látex acrílica.

Antes da aplicação deverão ser sanadas as imperfeições da camada do respectivo substrato (reboco ou concreto).

O tempo e o modo de aplicação das demãos deverão obedecer às recomendações do fabricante.

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

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

6.33.3. MASSA ACRÍLICA

Os forros de gesso acartonado nos sanitários, sala do operador, cozinha e na área de circulação bem como as paredes internas de drywall dos sanitários, deverão receber, após a camada de fundo selador acrílico, a aplicação de massa acrílica, cor branca, acabamento fosco (Ref.: Comercial Renner, Coral, Suvinil ou marca de qualidade equivalente).

O tempo e o modo de aplicação deverão obedecer às recomendações do fabricante.

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

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

6.33.4. APLICAÇÃO DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA

Os tetos internos das lajes de cobertura e as paredes internas, que não forem revestidas com azulejos, deverão receber, após a camada de selador, a aplicação de duas demãos de tinta látex acrílica, cor branca (Ref. Multicolor Renner, Suvenil ou marca comercial de qualidade equivalente).

As paredes externas, que não forem revestidas com plaquetas cerâmicas, deverão receber, após a camada de selador, a aplicação de duas demãos de tinta látex acrílica, cor Crystal Green (Ref.: Multicolor Renner ou marca comercial de qualidade equivalente).

As paredes externas de concreto do poço de sucção e os demais elementos de concreto (vigas, pilares, lajes, peitoris) deverão receber, após a camada de fundo selador acrílico, a aplicação de duas demãos de tinta látex acrílica, cor Monterey Green ((Ref.: Multicolor Renner ou marca comercial de qualidade equivalente).

O tempo e o modo de aplicação das demãos deverão obedecer às recomendações do fabricante.

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

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

6.33.5. APLICAÇÃO DE PINTURA COM TINTA EPÓXI DE ALTO DESEMPENHO EM PISO – INCLUSO PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO E PRIMER

Deverá ser aplicado pintura com tinta epóxi de alto desempenho (Ref.: Suvenil Epóxi ou marca comercial de qualidade equivalente), cor cinza claro com 300 micras de cobrimento, de média/alta espessura, bi componente, composta de base pigmentada e endurecedor, isenta de solventes, de alta resistência química e mecânica, nos pisos conforme áreas indicadas no projeto.

Para garantir aderência, as superfícies devem estar limpas, isentas de sujidades, inclusive óleos e graxas.

Após a preparação do substrato, deve ser aplicado uma camada de fundo (primer).

E, sobre o primer curado, deverão ser aplicados o número de demãos necessárias para obtenção do respectivo cobrimento desejado.

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

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

6.33.6. APLICAÇÃO DE PINTURA COM TINTA POLIURETANO ACRÍLICO ALIFÁTICO EM TUBULAÇÕES, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS

Todas as tubulações, válvulas, registros e haste de prolongamento aparentes; portões de acesso e grades das caixas de comando em ferro; letreiro, corrimãos de escadas e guarda corpos metálicos deverão ser pintados com fundo anticorrosivo Sumadur 80 Primer (Ref.: Sherwin Williams ou marca comercial de qualidade equivalente)

e com duas demãos de tinta poliuretano acrílico alifático brilhante bi componente Sumatane 355 (Ref.: Sumaré ou marca comercial de qualidade equivalente).

Abaixo algumas orientações básicas:

- Tubulações de água potável: Cor verde segurança, M-10 GY 6/6;
- Válvulas, registros e hastes de prolongamento: Cor azul segurança, M-2,5 PB 4/10;
- O portão de acesso e o logotipo e letreiro metálicos: Cor cinza escuro, M-N 3,5;
- As grades de ferro das caixas de comando, corrimãos da escada e guarda-corpos: Cor amarelo segurança, M-5 Y 8/12.

A superfície deverá estar íntegra e em condições perfeitas. É necessária a remoção completa de óleos, pós, graxas, sujeiras, ferrugens soltas e materiais estranhos, para assegurar a aderência satisfatória.

O preparo de superfície mínimo necessário é Jato abrasivo ao Metal Quase Branco - Norma SSPC-SP 10. Padrão SA 2 1/2" da Norma SIS 05 59 00-67. Perfil de rugosidade: 50 a 75 micras.

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

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

6.33.7. PINTURA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREA DEPÓSITO DE CARVÃO – INCLUSO PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO E PRIMER

Deverá ser executado pintura horizontal de faixas, marcas, e/ou legendas, no piso da área de depósito do carvão para delimitar a área de estocagem desse material. Utilizar tinta acrílica recomentada para o uso de demarcação rodoviária, de alta resistência à abrasão e boa aderência ao pavimento, conforme projetos.

Para garantir aderência, as superfícies devem estar limpas, isentas de sujidades, inclusive óleos e graxas.

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

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

6.34. PAVIMENTAÇÃO

6.34.1. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES

No pátio de manobra, rampa e demais acesso de veículos, a camada de base do pavimento deve ser executada com brita graduada simples, material granular de britagem de rocha, misturados em usina em proporções que garantam enquadramento de uma faixa granulométrica contínua, cuja estabilidade e resistência obtêm-se pela ação mecânica enérgica de compactação.

Neste serviço estão inclusos o fornecimento, carga, transporte, descarga, espalhamento, umedecimento, aeração, compactação e acabamento.

A camada de base, após compactação e acabamento, deverá ter 15 cm de espessura.

O serviço deve ser executado conforme detalhamento de projeto.

Também deverá atender os requisitos e especificações exigidos no Volume 2 do Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre e na norma **DNIT 141**.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m3 executado e aprovado pela ***Supervisão***.

6.34.2. EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO

O pavimento externo para circulação de veículos deverá ser executado em piso intertravado, formado por blocos de concreto retangular 16 faces, 22 x 11 x 8 cm, pré-fabricados, cor natural, com resistência mínima de 30 MPa.

Deverá ser executado uma base de 4 a 5 cm de areia média limpa, na qual será assentado o piso.

O piso deverá ter inclinação transversal de 2% em direção à pista de rolamento.

O serviço deve ser executado conforme projeto.

Também deverá atender os requisitos e especificações exigidos no Volume 2 do Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre.

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

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

6.34.3. ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Para delimitação do desnível entre a pista de rolamento e a calçada ou área de uso comum, deverão ser assentados meios-fios de concreto, pré-moldado, 1,00 x (0,15 base inferior e 0,12 base superior) x 0,30 m, nos locais indicados no projeto.

Os meios-fios deverão ter resistência à compressão simples de 25 Mpa e consumo mínimo de 300 kg/m3 de cimento.

Para comprovação da resistência à compressão e aceite da ***Supervisão***, a ***Contratada*** deverá realizar ensaios e apresentar os respectivos laudos.

As faces aparentes dos meios-fios deverão apresentar uma textura lisa e homogênea. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

O serviço deverá atender os requisitos e especificações exigidos no Volume 2 do Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre e a norma **ABNT NBR 16697**.

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

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

6.35. URBANIZAÇÃO

6.35.1. MURO DE ARRIMO EM CONCRETO ARMADO

Consiste na execução de um pequeno muro de arrimo em concreto armado, ao longo da divisa da área da EBAB, face oeste, necessário para garantir a estabilidade do aterro devido ao desnível com a área lindeira, e servir como fundação para o asentamento do muro gradil, padrão DMAE ao longo desta mesma divisa. Como há um trecho em rampa, as dimensões deste muro serão variáveis conforme projeto.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.35.2. MURO DE DELIMITAÇÃO DA ÁREA DA EBAB PONTA DO ARADO

Deverá ser construído, conforme o projeto arquitetônico, um muro composto por painéis modulares de concreto armado pré-moldado, do tipo gradil, modelo DMAE 4A, para delimitação do perímetro da área da EBAB Ponta do Arado.

O detalhamento deste modelo consta em prancha específica do projeto. A fundação deverá ser do tipo micro-estacas, intercaladas a cada 2,60 m, nos pontos de junção entre os painéis.

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

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

6.35.3. PORTÃO DE ENTRADA DA EBAB PONTA DO ARADO

6.35.3.1. PORTÃO METÁLICO 2 FOLHAS, 4,20 x 2,60 M, C/ CHAPA EXPANDIDA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para o acesso à EBAB Ponta do Arado, deverá ser fornecido e instalado, conforme o projeto arquitetônico, um portão metálico de 02 folhas, 4,20 X 2,60 m, c/ chapa expandida, conforme padrão DMAE, para acesso conjugado de veículos e pedestres.

Também deverá ser fornecido 01 cadeado padrão DMAE com pelo menos 02 (duas) chaves.

O portão deverá receber pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em duas demãos de tinta esmalte sintético cor a definir com a Supervisão do DMAE.

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

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

6.35.3.2. PILARES EM CONCRETO ARMADO DO PORTÃO DE ACESSO DA EBAB

Para fixação do portão de acesso da EBAB Ponta do Arado, deverão ser executados pilares e concreto armado, fck = 30 MPa conforme detalhado no projeto.

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

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

6.35.4. READEQUAÇÃO DA CERCA/ PORTÃO LINDEIRO – DA EBAB BELÉM NOVO

Consiste no conjunto de serviços necessários para deslocar o portaão e a cerva da atual EBAB Belém Novo, visto que as mesmas estão no alinhamento da entrada da EBAB Ponta do Arado, e iriam obstuir a circulação futura dos veículos.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos conforme unidade de medida do respectivo serviço.

6.35.5. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA EBAB PONTA DO ARADO

6.35.5.1. PLACA METÁLICA C/ LOGOMARCA METÁLICA “DMAE” EM CAIXA ALTA

Deverão ser fornecidas e instaladas placas metálicas, 44 X 122 cm, com logomarca “DMAE” em caixa alta, pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em duas demãos de tinta esmalte sintético cor preto fosco, conforme prancha com detalhamento do modelo padrão DMAE e edificações indicadas no projeto.

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

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

6.36. PAISAGISMO

6.36.1. PREPARAÇÃO DO SOLO COM TERRA VEGETAL

Para o plantio de grama nas áreas definidas no projeto deverá ser executado a preparação do solo através da colocação de uma camada de terra vegetal.

Para plantio de áreas comuns e taludes, deverá ser colocado uma camada de 5 cm.

6.36.2. PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA/SÃO CARLOS EM PLACAS

Deverão ser plantadas, nas áreas definidas no projeto arquitetônico, grama em placas, com espessura mínima de 6 cm, das espécies Esmeralda (*Zoysia japonica*) ou São Carlos (*Axonopus Compressus SP*).

As placas de grama serão verificadas pela ***Supervisão*** quanto ao seu estado fitossanitário, formação e possíveis danos sofridos no transporte. Serão rejeitadas aquelas que não apresentarem os requisitos necessários para o plantio.

As placas de grama deverão ser fornecidas juntamente com a terra vegetal necessária ao plantio.

A terra vegetal para o plantio de grama deverá ser uniforme e de boa qualidade, destorroada e, se necessário, estocada em local designado pela ***Supervisão***.

O terreno que receberá a vegetação deverá ser limpo de todo material que possa prejudicar as plantas, removendo-se tocos, pedras, resíduos de obra, materiais não degradáveis e outros.

O enleivamento será realizado em terreno preparado e adubado com solo vegetal numa espessura de camada de 5 cm, convenientemente umedecido, em profundidade adequada à espécie de grama utilizada.

O serviço deverá ser executado por profissional com experiência comprovada em jardinagem.

Após a conclusão do plantio, a ***Contratada*** será responsável, às suas expensas, por sua manutenção até o Recebimento Definitivo da Obra.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m2 realizado e aprovado pela ***Supervisão***.

6.36.3. PLANTIO DE ARBUSTOS

Deverão ser plantados, nas áreas, posições e quantidades definidas no projeto arquitetônico, arbustos das espécies Morea Branca (*Dietes Bicolor*) e Bananeira do Brejo (*Helicônia Rostrata*).

Os arbustos serão verificados pela ***Supervisão*** quanto ao seu estado fitossanitário, formação e possíveis danos sofridos no transporte. Devem ser isentas de pragas, e/ou doenças e/ou danos físicos. Serão rejeitados aqueles que não apresentarem os requisitos necessários para o plantio.

As mudas deverão ser fornecidas juntamente com a terra vegetal necessária ao plantio. Devem ser transportadas em embalagens individuais com o torrão.

As covas para o plantio deverão ter no mínimo as seguintes dimensões: 40 x 40 x 50 cm, com o “colo” da muda 10 a 15 cm abaixo da superfície da terra.

Além da terra vegetal deverá ser acrescido adubo químico constituído de fósforo e potássio. Logo após o término do plantio as mudas devem ser irrigadas.

O serviço deverá ser executado por profissional com experiência comprovada em jardinagem.

Após a conclusão do plantio, a ***Contratada*** será responsável, às suas expensas, por sua manutenção até a emissão do Termo de Recebimento Definitivo da obra.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade efetivamente plantada e aprovado pela ***Supervisão***.

6.37. LIMPEZA FINAL DA OBRA

Consiste na organização e limpeza final a ser realizada após conclusão da obra. Abrange todas as instalações nas áreas internas e externas dos prédios, inclusive equipamentos, áreas construidas e de urbanização no entorno.

Todas as áreas e equipamentos deverão ser limpas com materiais, produtos de limpeza e ferramentas apropriadas e que não agridam ao meio, deixando os mesmos em condições de uso.

Deverão ser retirados , entulhos, restos de materiais de obras, restos de respingos de materiais diversos nas estruturas, remoção de poeiras e outros.

Pisos, calçadas, ruas deverão ser varridos e lavados. Esquadrias e respectivos vidros deverão ser totalmente limpos.

Todo o lixo e sujeira retirada deverá ser descartada corretamente sendo incluso nos custos.

Não está contemplado a limpeza e organização permanente durante a execução da obra, a qual é considerada como incluso no BDI da obra, sendo de responsabilidade da Contratada executá-la, sem ônus e qualquer custo adiconal ao ***Departamento***.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por m2 realizado e aprovado pela ***Supervisão***.

6.38. TESTES GERAIS, COMISSIONAMENTO/START-UP E TREINAMENTOS

A ***Contratada*** deverá realizar os testes gerais, o comissionamento, Start-up e treinamentos necessários para o funcionamento efetivo da EBAB Ponta do Arado.

Testes Gerais:

Deverão ser testadas todas as instalações existentes no prédio e na área externa de pátio, para que as mesmas apresentem impecável desempenho quando da sua utilização.

Qualquer problema encontrado deverá ser solucionado pela ***Contratada*** antes da entrega da obra.

Após a montagem dos equipamentos e sua colocação em funcionamento, o **DMAE** fará a inspeção para verificar as condições de sua aceitação. Para fins de aceitação de qualquer equipamento, o **DMAE** poderá exigir que o mesmo funcione sem apresentar problemas por um prazo de até 30 (trinta) dias corridos. Neste período todos reparos necessários correrão por conta da ***Contratada***.

Os testes gerais, que se fizerem necessário, deverão ser efetuados pela ***Contratada*** sem ônus para o Departamento, sendo considerados como incluídos no BDI da obra.

Garantia dos equipamentos: Todos os equipamentos deverão ser garantidos pela Contratada por contra defeito de fabricação e mau funcionamento, por no mínimo 01 (hum) ano, a partir da pré-operação do sistema e do seu recebimento definitivo da obra pelo **DMAE**.

Comissionamento/Start-Up:

O comissionamento e *start-up* deração deverão ser realizados pela ***Contratada*** com o apoio dos fornecedores de equipamentos e sistemas, acompanhamento da gerenciadora e dos técnicos do **DMAE** designados para essa função.

Durante esse período, deverão ser verificadas as montagens das instalações, realizar quando necessário ajustes e parametrização dos sistemas (operação) e testes de aceitação de máquinas ou sistemas.

Para a realização do comissionamento e *start-up*, a ***Contratada*** deverá apresentar um planejamento e cronograma das atividades para que a ***Supervisão***, gerenciadora e técnicos do **DMAE**, possam administrar, em conjunto, as interfaces e suas necessidades.

A ***Contratada*** deverá prestar assistência técnica durante a partida da EBAB e fase inicial de pré-operação, mantendo na obra, às suas expensas, pessoal e equipamentos especializados aptos a prestar a assistência técnica, compreendendo, entre outros, os seguintes serviços:

- Fornecimento de informações e esclarecimentos relativos a procedimentos de partida dos equipamentos.
- Orientação e supervisão dos procedimentos e ajustes que se tornem necessários nos equipamentos durante o período de pré-operação e fase inicial de operação.
- Elaboração de relatório final relativo ao desempenho operacional dos equipamentos, no período.

Treinamento:

A ***Contratada*** deverá fazer o treinamento aos operadores designados pelo **DMAE** para realizar a operação/manutenção do sistema. Todos os processos e equipamentos utilizados na EBAB deverão ter seu funcionamento, operação e manutenção detalhadas para a equipe de técnicos designados pelo **DMAE**, através de treinamento específico. O treinamento deverá incluir material áudio visual e didático, devendo simular ocorrências e reproduzir, em escala real, os principais procedimentos de operação e manutenção nos equipamentos fornecidos. Os treinamentos deverão contar com pessoal de apoio dos fabricantes dos equipamentos, serem acompanhados dos respectivos manuais de operação e manutenção.

Os treinamentos somente deverão ser iniciados quando na fase final das obras, e início dos testes finais.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade efetivamente entregue e aprovado pela ***Supervisão.***

6.39. CADASTRO “AS BUILT” DA OBRA E DATABOOK

6.39.1. SERVIÇOS DE MODELAGEM E CADASTRO "AS BUILT" DOS PROJETOS EM TECNOLOGIA BIM

No final da obra, deverão ser entregues pela ***Contratada*** todos os cadastros e “as built” da obra (projetos de terraplanagem, arquitetônicos, estruturais, elétricos, hidráulicos, hidrossanitários e outros).

Deverão ser entregues em meio magnético – pen-drive e 02 (dois) jogos (papel plotados) de cópias heliografias (dobradas).

A(s) parte(s) de desenhos (a ser entregue) deverão ser apresentadas dentro dos padrões **DMAE** de pranchas em arquivo tipo “DWG” e “PDF”, em condições de ser utilizado pelo Software AutoCad, versão 2014 (ou versão inferior); consultar a equipe do departamento: **EQ-DOCGEO**.

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 NBR13133/94-Execução de Levantamento topográfico, e o equipamento topográfico de precisão Estação Total compatível com programas em uso no DMAE (AutoCAD MAP3D, versão 2008 ou superior).

As partes constituintes do cadastro técnico são representadas por planta-baixa geral e croquis com todas as informações do detalhamento das redes exigidas pela norma de serviço **NS022** e norma de projetos **NP005**.

Os cadastros de redes deverão ser executados pela ***Contratada*** sempre como unidade básica em m (metro linear), conforme norma de nerviço **NS022**.

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

Todo o as-built da obra deverá ser entregue também de forma plena e detalhada em modelagem BIM, a um nível de desenvolvimento que possibilite a total informação das estruturas, equipamentos e materiais utilizados na construção das unidades a fim de garantir ao **DMAE** informações necessárias para a operação e manutenção, bem como futuras ampliações. Os projetos, modelagens e informações deverão ser desenvolvidos preferencialmente na plataforma Autodesk Revit 2018. Na hipótese de utilização de outro software, os projetos deverão ser entregues em formato compatível ao Autodesk Revit (arquivos com extensão RVT e/ou IFC).

Projetos deverão ser entregues nos seguintes formatos: IFC 2x3 ou IFC4 – por ser a extensão pública para o Gerenciamento e Interoperabilidade de informações e dados de projeto, conforme definição da ISO-PAS-16739:2013 – e no(s) formato(s) nativo(s) do(s) software(s) de modelagem utilizado, quando estabelecido em edital. Os softwares escolhidos devem importar e exportar corretamente as informações para IFC. Os modelos em IFC devem conter elementos editáveis e não objetos não editáveis.

A ***Contratada*** deverá apresentar o PEB (Plano de Execução BIM) para o desenvolvimento da atividade.

A modelagem deverá ser desenvolvida no nível mínimo de desenvolvimento LOD 350, garantindo volumetrias coerentes (tamanhos, dimensões) tanto das estruturas como equipamentos e demais.

Já para o nível de informações, visando atender as futuras demandas de gestão da operação e manutenção da EBAB, a modelagem deverá conter informações dos equipamentos e estruturas a nível LOI 500, com o objetivo de se obter um banco de dados da EBAB Ponta do Arado.

Com isso os projetos deverão conter:

- Informações detalhadas, definições dos elementos e aspectos de toda edificação, instalações, montagens mecânicas e equipamentos que compõe o projeto;
- Os modelos BIM devem conter todos os parâmetros de informações. O **DMAE** poderá solicitar a inclusão de novos parâmetros, conforme julgar necessário para melhor identificação e quantificação dos objetos de projeto;
- A edificação deverá conter informações como, tipo de estruturas, especificações do concreto utilizado, especificações dos revestimentos, informações das instalações

elétricas e hidrossanitárias, quantidades, entre outras (não há a necessidade de modelagem das armaduras do projeto estrutural e fios do projeto elétrico);

Todos os equipamentos e materiais deverão conter informações como dados do equipamento e ou material, modelo, referência, especificações técnicas, ano de fabricação e tempo de garantia do fabricante, local da instalação, referência ao caderno ***Databook***, etc;

Instalações elétricas e consumidores de energia elétrica, deverão trazer a informação de potência (W, kW, VA, kVA), corrente (mA, A) e tensão (V);

Para os referidos itens, deverão ser consideradas as informações fundamentais acerca do elemento em questão. Ex.: tubulações devem trazer informações adicionais de diâmetro e classe de pressão, entre outras;

Informações das manutenções preventivas e suas periocidades;

A ***Contratada*** deverá garantir que todo o as-built esteja fiel ao executado durante a obra;

Todos os documentos técnicos (plantas, cortes, detalhes) devem ser gerados a partir do modelo BIM;

Todas as vistas necessárias para gerar os documentos devem estar cadastradas no modelo nativo em formato RVT;

O modelo BIM do as-built deverá conter no mínimo as seguintes disciplinas e informação:

Arquitetura:

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- Deve conter, no mínimo, as informações dos materiais (tipo, especificações dos materiais, fabricante, espessura, garantias, previsão de manutenção) das paredes, revestimentos, pinturas, pisos, forros, esquadrias e louças e outros.

Topografia, Pavimentação e Sinalização:

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- O modelo deve apresentar o perfil do terreno (taludes, rampas, platôs, etc), vegetações, pavimentos, meio-fio, placas de trânsito, rampas e itens de acessibilidade;

- O modelo deve estar georeferenciado no sistema de coordenadas TM-POA;
- Deve conter, no mínimo, as informações dos materiais (material e espessura do piso/pavimento, nomenclatura das placas, tipo de vegetação, etc.).

Estrutural:

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado (obs: não é necessário incluir as armaduras no modelo);
- Deve conter, no mínimo, a informação da resistência à compressão do concreto (fck).

Exaustão e Ventilação:

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas dos equipamentos e materiais (tipo, fabricante, tensão, potência, garantias, previsão de manutenção, etc).

Elétrico:

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado (obs: não é necessário incluir a fiação no modelo);
- Contemplar eletrodutos, fiação, tubulação, calhas, shafts, caixas de distribuição e caixas de passagem, etc;
- Em cada trecho de eletroduto e calha deve conter a informação dos circuitos dos fios que passam por ali;
- Em cada ponto de carga deve conter a informação do circuito, potência e tensão;
- Deve conter no modelo, as informações técnicas dos equipamentos e materiais (tipo, fabricante, tensão, potência, garantias, previsão de manutenção, etc).

Hidrossanitário:

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- Contemplar rede de água fria/quente, rede de esgoto, rede de drenagem pluvial, e resíduos sólidos;

- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas das peças, equipamentos e materiais (tipo, fabricante, material, diâmetro, área, classe de pressão, tipo de conexão, garantias, previsão de manutenção).

Instalações Mecânicas e Hidromecânicas;

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas das peças, equipamentos e materiais (tipo, fabricante, material, diâmetro, área, classe de pressão, tipo de conexão, garantias, previsão de manutenção).

Circuito Fechado de TV e Alarme (CTV):

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado (obs: não é necessário incluir a fiação no modelo);
- Contemplar fiação, tubulação, calhas, shafts, caixas de distribuição e caixas de passagem);
- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas dos equipamentos e materiais (tipo, fabricante, garantias, previsão de manutenção).

Cabeamento Estruturado (AUT)

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado (obs: não é necessário incluir a fiação no modelo);
- Contemplar fiação, tubulação, calhas, shafts, caixas de distribuição e caixas de passagens;
- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas dos equipamentos e materiais (tipo, fabricante, garantias, previsão de manutenção).

Instalações de Sistema de Prevenção Contra Incêndio;

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas das peças, equipamentos e materiais (tipo, fabricante, material, diâmetro, área, classe de pressão, tipo de conexão, garantias, previsão de manutenção).

Rede Adutora de Recalque de Água Bruta (trecho inserido no terreno da EBAB);

- Modelo geométrico preciso quanto a tamanho, forma, localização e orientação, conforme efetivamente executado;
- Deve conter, no mínimo, as informações técnicas das peças, equipamentos e materiais (tipo, fabricante, material, diâmetro, área, classe de pressão, tipo de conexão, garantias, previsão de manutenção).

A ***Contratada*** deverá compatibilizar as informações contidas em todos os Modelos BIM com o ***Databook*** a ser elaborado. Sempre que no ***Databook*** for mencionado determinado tipo de composição e/ou elemento de projeto, este deverá estar citado em quais pranchas a informação está disponível e/ou, de preferência, criar vínculos com o Modelo BIM.

A ***Contratada,*** deverá enviar o modelo e plantas de cadastro. Antes da plotagem final das plantas dos Cadastros, a ***Contratada*** deverá aguardar a revisão e aprovação da **Supervisão da Obra** e somente após deverão ser entregues os originais definitivos em papel.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade efetivamente entregue e aprovado pela ***Supervisão.***

6.39.2. ELABORAÇÃO DO CADASTRO "AS BUILT" E DATABOOK DA OBRA

Ao final de todas as obras, testes e pré-operação, a ***Contratada*** deverá elaborar e entregar ao DMAE o ***Databook*** completo da EBAB Ponta do Arado.

Esse ***Databook*** deverá agrupar todas as informações documentais relacionadas à obra, como a fabricação, inspeção e testes de equipamentos, processos, manuais de operação e manutenção, dados das obras civis, catálogos e documentos técnicos dos fabricantes, certificados de produção, testes, performances dos equipamentos, inclusive certificados de compra e termos de garantia específicos, entre outros documentos e informações aplicáveis.

O ***Databook*** deverá estar adaptado as reais necessidades e características da obra e suas unidades, funcionalidades e equipamentos.

Na elaboração do ***Databook*** deverá contar no mínimo as seguintes informações:

- Capa;
- Índice completo e em cada seção;
- Pedidos ou ordem de compra;
- Catálogos;
- Especificações técnicas;
- Instruções de instalação e operação;
- Procedimentos de ensaio;
- Registros de qualidade;
- Certificados de garantia;
- Não conformidades, em caso de possíveis eventualidades;
- Relatório de liberação, com a inspeção final.
- Desenhos técnicos dos equipamentos e instalações;
- Lista de sobressalentes;
- Registro de treinamentos;
- Manual de operação e manutenção da ETA;
- Manual de utilização e manutenção das edificações, conforme NBR 14037;
- Manual de uso e manutenção das impermeabilizações;
- Outros documentos que forem necessários.

O ***Databook*** deverá ser entregue em um único documento, encadernado, agrupando toda a documentação, organizado de forma clara e objetiva, entregue em forma digital e 03 cópias impressas. A cópia digital deverá também estar assinada pelo Responsável Técnico.

A ***Contratada***, antes da entrega final, deverá verificar se o ***Databook*** e as documentações técnicas seguem os padrões e especificações estabelecidas pelo ***Departamento***, sobretudo às necessidades da Gerência de Tratamento de Água (GTAG) e da Gerência de Manutenção (GMAN) do ***Departamento***.

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

Critério de medição: Os custos deste item serão medidos e pagos por unidade efetivamente entregue e aprovado pela ***Supervisão***.