



DIRETORIA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS



VOLUME 14 – TOMO 6
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA
DMAE 69Kv DA ETA PONTA DO ARADO

Versão: Rev.01 DMAE-GT Ponta do Arado de 21/05/2020

Contrato do Projeto: SEI 19.10.000004911-0 – ECOLUX

Contrato do Financiamento: 0521.259-53 - CAIXA

Responsável Técnico:

Eng. Paulo Soares Luz

CREA RS074681



ÍNDICE:	Páginas
1. INTRODUÇÃO	02
2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69kV	06
3. MATERIAIS	09
4. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	12
5. SEQUÊNCIA DOS SERVIÇOS	13
6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	14



1. INTRODUÇÃO

As Especificações aqui apresentadas compõem o resumo do Projeto Básico da Subestação Transformadora DMAE 69kV da ETA Ponta do Arado, elaborado pela empresa ECOLUX, na contratação SEI nº 19.10.000004911-0, modalidade concorrência pública, cujas especificações detalhadas constam nos documentos do Tomo 3 deste projeto, especificamente os Cadernos 3.1.1; 3.2.1; 3.3.1; .

As obras relativas à execução da Subestação Transformadora DMAE 69kV serão rigorosamente acompanhadas e fiscalizadas pelo **Departamento** através da **Supervisão** indicada na ordem de início.

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

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

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

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

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

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



Em caso de divergências entre cotas dos desenhos e suas medidas em escala, serão de relevância sempre as primeiras, assim como prevalecerão as especificações em relação aos desenhos. No caso de haver dúvida na interpretação de qualquer documento, deverá ser esclarecida pela **Supervisão**.

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

Fazem parte do projeto os seguintes documentos e pranchas:

VOLUME 14 – SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69kV				
TOMO	TÍTULO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	PRANCHA
1	Topografia e Sondagens	Localização Furos de Sondagem	SE69 900 OSD 001	1/1
1	Topografia e Sondagens	Sondagens a Percussão - Boletins	-	-
1	Memorial Descritivo e Especificações	Pesquisa Geotécnica e Sondagem	SE69 900 00MD 005	-
2	Laudo de Cobertura Vegetal	Laudo de Cobertura Vegetal	-	-
3	Memorial Descritivo e Especificações	Projeto Básico Infraestrutura da Subestação e Casa de Comando	SE69 900 00MD 001	-
3	Memorial Descritivo e Especificações	Projeto Básico Elétrico, Eletromecânico e Civil	SE69 900 00MD 002	-
3	Memorial Descritivo e Especificações	Estudo e Cálculos da Malha de Aterramento	SE69 900 00MD 003	-
3	Memorial Descritivo e Especificações	Estudo de Curto Circuito, Coordenação e Seletividade	SE69 900 00MD 004	-
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando - Implantação	SE69 900 0A 001	1/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa Comando – Planta Baixa Térreo e Planta de Piso	SE69 900 0A 002	2/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Detalhes de Esquadrias	SE69 900 0A 003	3/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Planta Baixa Segundo Pavimento e Planta de Cobertura	SE69 900 0A 004	4/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Cortes AA, BB, CC e DD	SE69 900 0A 005	5/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Detalhes Construtivos	SE69 900 0A 006	6/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Vistas 01, 02, 03 e 04	SE69 900 0A 007	7/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Cerca Divisória e Gradil de Concreto Implantação Geral	SE69 900 0A 008	8/10
4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Casa de Comando – Cerca Divisória Implantação e Detalhamento	SE69 900 0A 009	9/10

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

Revisão: 2 15/07/2015



4A	Casa Comando - Projeto Arquitetônico	Projeto Arquitetônico – Gradil de Concreto Implantação e Detalhamento	SE69 900 0A 010	10/10
4B	Casa Comando - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Casa de Comando Iluminação e Lógica	SE69 900 0E 001	1/2
4B	Casa Comando - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Casa de Comando Distribuição de Força e Comando	SE69 900 0E 002	2/2
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando Planta de Implantação Geral	SE69 900 0S 001	1/7
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando Planta de Implantação Lado DMAE	SE69 900 0S 002	2/7
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando Projeto de Fundações	SE69 900 0S 003	3/7
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando Fôrmas e Cortes Estruturais	SE69 900 0S 004	4/7
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando Armaduras de Vigas e Pilares	SE69 900 0S 005	5/7
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando detalhes das Canaletas de Piso Externas	SE69 900 0S 006	6/7
4C	Casa Comando - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Casa de Comando Caixa Separadora de Óleo	SE69 900 0S 007	7/7
4D	Casa Comando - Projeto Hidrossanitário	Projeto Hidrossanitário – Água Fria e Instalações Cloacais	SE69 900 0I 001	1/1
4E	Casa Comando - Projeto PPCI	Projeto de Proteção Contra Incêndio Planta de Instalação	SE69 900 0P 001	1/1
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Capa Índice	SE69 900 2E 1H 016	16/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Endereçamento de Desenhos	SE69 900 2E 1H 017	17/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Legenda para Esquema Trifilar	SE69 900 2E 1H 018	18/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Legenda para Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 019	19/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Legenda para Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 020	20/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Disgrama Unifilar Geral	SE69 900 2E 1H 021	21/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR – Esquema Trifilar	SE69 900 2E 1H 022	22/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico = Painel PDTR – Esquema Trifilar	SE69 900 2E 1H 023	23/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico = Painel PDTR – Esquema Trifilar	SE69 900 2E 1H 024	24/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Relé F2	SE69 900 2E 1H 025	25/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Relé F1	SE69 900 2E 1H 026	26/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Relé F3	SE69 900 2E 1H 027	27/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Relé F4	SE69 900 2E 1H 028	28/68



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



Revisão: 2 15/07/2015

5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Vista Relé F2	SE69 900 2E 1H 029	29/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Vista Relé F1	SE69 900 2E 1H 030	30/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Vista Relé F3	SE69 900 2E 1H 031	31/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional Relé F2	SE69 900 2E 1H 032	32/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional Relé F2	SE69 900 2E 1H 033	33/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional Relé F3	SE69 900 2E 1H 034	34/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 035	35/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 036	36/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 037	37/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 038	38/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 039	39/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Esquema Funcional	SE69 900 2E 1H 040	40/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Regulador de Tensão	SE69 900 2E 1H 041	41/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Ventilação Forçada	SE69 900 2E 1H 042	42/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Anunciador de Eventos	SE69 900 2E 1H 043	43/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Anunciador de Eventos	SE69 900 2E 1H 044	44/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Anunciador de Eventos	SE69 900 2E 1H 045	45/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Alimentação dos Relés Anunciador de Eventos	SE69 900 2E 1H 046	46/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDTR Alimentação Seccionadora e Transformador	SE69 900 2E 1H 047	47/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Vista do Painel PDTR	SE69 900 2E 1H 048	48/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Trifilar TPs da Barra 13,8 kV	SE69 900 2E 1H 049	49/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Trifilar Alimentador 13,8 kV	SE69 900 2E 1H 050	50/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Relé F6	SE69 900 2E 1H 051	51/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Vista do Relé F6	SE69 900 2E 1H 052	52/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Esquema Funcional do Relé F6	SE69 900 2E 1H 053	53/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Esquema Funcional do Relé F6	SE69 900 2E 1H 054	54/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Esquema Funcional do DJ 752	SE69 900 2E 1H 055	55/68



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Mod.:00.076 FOLHA TIMBRADA

Revisão: 2 15/07/2015



5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Esquema Funcional do DJ 752	SE69 900 2E 1H 056	56/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Esquema Funcional do DJ 752	SE69 900 2E 1H 057	57/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDETA Alimentações Elétricas	SE69 900 2E 1H 058	58/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Vista do Painel PDETA	SE69 900 2E 1H 059	59/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Trifilar do TR Auxiliar 01 75 KVA – 380/220V	SE69 900 2E 1H 060	60/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDCA Esquema Trifilar	SE69 900 2E 1H 061	61/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel PDCC Esquema Trifilar	SE69 900 2E 1H 062	62/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Vistas do Painel PDCA – 380/220 Vca	SE69 900 2E 1H 063	63/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Vistas do Painel PDCC – 125 Vcc	SE69 900 2E 1H 064	64/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel UTR – Arquitetura de Comunicação	SE69 900 2E 1H 065	65/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel UTR – Sinais d Segurança	SE69 900 2E 1H 066	66/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Painel UTR – Alimentações Elétricas	SE69 900 2E 1H 067	67/68
5A	Módulo Energia - Projeto Elétrico	Projeto Elétrico – Vistas do Painel UTR - Telecomunicação	SE69 900 2E 1H 068	68/68
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Planta de Situação	SE69 900 2E 001	1/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Arranjo Geral Rede Aérea Planta	SE69 900 2E 002	2/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Arranjo Geral Rede Aérea – Corte AA	SE69 900 2E 003	3/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico - Arranjo Geral Rede Aérea – Corte AA - Instalações	SE69 900 2E 004	4/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Plantas de Detalhes Setor 13,8 kV	SE69 900 2E 005	5/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Arranjo Geral Planta de Iluminação e Detalhes	SE69 900 2E 006	6/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Arranjo Geral Planta da Malha de Terra	SE69 900 2E 007	7/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico - Arranjo Geral Underground – Encaminhamentos de Cabos	SE69 900 2E 008	8/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhes Construtivos Transformador Abaixador 10/12,5 MVA	SE69 900 2E 009	9/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhes de Instalação Típico Transformador de Força 10/12,5 MVA	SE69 900 2E 010	10/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhe de Instalação Típico Disjuntor de Alta Tensão 69kV	SE69 900 2E 011	11/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhe de Instalação Típico Pára Raio de Alta Tensão 69kV	SE69 900 2E 012	12/15

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

Revisão: 2 15/07/2015



5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhe de Instalação Típico Chave Seccionadora de 69kV	SE69 900 2E 013	13/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhe de Instalação Típico Transformador de Corrente de 69kV	SE69 900 2E 014	14/15
5B	Módulo Energia - Projeto Eletromecânico	Projeto Eletromecânico – Detalhe de Instalação Típico Transformador de Potencial 69kV	SE69 900 2E 015	15/15
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural Subestação de 69kV – Planta Geral	SE69 900 2S 001	1/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Disjuntor - Fôrmas	SE69 900 2S 002	2/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Disjuntor - Armaduras	SE69 900 2S 003	3/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Transf. de Corrente - Fôrmas	SE69 900 2S 004	4/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Transf. de Corrente - Detalhes	SE69 900 2S 005	5/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Transf. de Potencial - Fôrmas	SE69 900 2S 006	6/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Transf. de Potencial - Detalhes	SE69 900 2S 007	7/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Transformador. 69kV - Fôrmas	SE69 900 2S 008	Não Se Aplica
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Transformador. 69kV - Armaduras	SE69 900 2S 009	Não Se Aplica
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Pórtico de Ancoragem – Base - Fôrmas	SE69 900 2S 010	10/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Pórtico de Ancoragem – Base - Armaduras	SE69 900 2S 011	11/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Pórtico de Ancoragem – Pilares	SE69 900 2S 012	12/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Pórtico de Ancoragem – Montagem	SE69 900 2S 013	13/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Base para Seccionadora	SE69 900 2S 014	14/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Armaduras e Montagem da Seccionadora	SE69 900 2S 015	15/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Setor 13,8 kV – Postes de 9 m – Fôrmas	SE69 900 2S 016	16/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Setor 13,8 kV – Postes de 9 m - Armaduras	69 900 2S 017	17/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Lado CEEE-D Base para Pára Raios - Fôrmas	SE69 900 2S 018	Não Se Aplica
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Lado CEEE-D Base para	SE69 900 2S 019	Não Se Aplica



		Pára Raios - Detalhes		
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Lado CEEE-D Pórtico de Barramento - Base	SE69 900 2S 020	Não Se Aplica
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Lado CEEE-D Pórtico de Barramento – Pilares e Vigas	SE69 900 2S 021	21/22
5C	Módulo Energia - Projeto Estrutural	Projeto Estrutural – Projeto de Fundações Lado CEEE-D Pórtico de Barramento – Pilares e Vigas	SE69 900 2S 022	22/22
5D	Módulo Energia - Projeto Drenagem	Projeto de Drenagem – Planta de Implantação	SE69 900 2D 001	1/1
6	Especificações Técnicas	Especificações Técnicas Subestação Transformadora DMAE 69kV	-	-
7	Orçamento	Planilha de Orçamento	-	-
8	Diversos	Anteprojeto do Canteiro Principal	DIV 999 0D 001	-

2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DA SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69kV

2.1. LOCALIZAÇÃO

As obras relativas a implantação da Subestação Transformadora DMAE 69kV serão realizadas em terreno localizado na localidade denominada Fazenda Arado Velho, em área destinada à ETA Ponta do Arado e doada ao Departamento conforme Termo de Compromisso de Doação entre a Prefeitura de Porto Alegre e Proprietário.

A Subestação Transformadora DMAE 69kV será construída numa área de 3.537,55 m², localizada na Fazenda Arado Velho, na Av. Heitor Vieira nº 1936, bairro Belém Novo, município de Porto Alegre – RS, ao lado da futura ETA Ponta do Arado. Para determinar o local exato onde ocorrerão as obras de implantação da Subestação Transformadora DMAE 69kV, foi definido como ponto referencial a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Belém Novo, que está situada na Av. Heitor Vieira nº 1430, bairro Belém Novo, na extrema zona sul da cidade e a oeste da área do empreendimento. Foi tirada a coordenada geográfica da área de estudo, sendo definida como: UTM 483772mE e 6657009mN.

Ficará instalada ao sudoeste na nova Estação de Tratamento de Água do **DMAE**, denominada ETA Ponta do Arado, e próximo à Avenida Heitor Vieira.

O acesso à área de instalação da Subestação será feito através de arruamento interno a Estação de Tratamento de Água – ETA Ponta do Arado, estrada a ser

construída. Futuramente, com a expansão e continuação da avenida Heitor Vieira, o acesso será através desta avenida.



Figura 1 – Croqui de representação da Subestação Transformadora DMAE 69kV

2.2. PROJETO

2.2.1. DIMENSIONAMENTO

Esse projeto refere-se à construção da nova subestação transformadora trifásica abaixadora, com potência de 10/12,5 MVA, 69 KV / 13,8 kV, denominada Subestação Transformadora DMAE 69kV (SE 69 kV Ponta do Arado).

Para sua elaboração, foram utilizados os dados fornecidos pelo **DMAE**, sendo o mesmo consubstanciado nas recomendações de projeto do **DMAE**, bem como nas prescrições das entidades nacionais ou estrangeiras, respeitando as características e normas técnicas Brasileiras pertinentes ao escopo.



Para a definição da potência final da Subestação Transformadora DMAE 69 kV, foi considerada a máxima demandas da ETA Ponta do Arado – cliente final e único desta Subestação, considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, tendo sido adotada, em cada caso, a demanda máxima provável da unidade como base para este dimensionamento.

Esta Subestação deverá alimentar as seguintes cargas:

- Subestação particular 150 kVA – 13,8 kV – 380/220V 2 unidades
- Subestação particular 225 kVA – 13,8 kV – 380/220V 1 unidade
- Subestação particular 15 kVA – 13,8 kV – 380/220V 1 unidade
- Motores 2.000 cv alimentados diretamente em 13,8 kV 5 unidades

A Subestação Transformadora DMAE 69 kV Ponta do Arado, terá uma potência instalada constituída por um transformador de força abaixador de 10/12,5 MVA e relação de transformação 69/13,8 kV.

Será composta de 2 pátios bem distintos; o pátio lado CEEE e o pátio lado DMAE. Ambos ficarão separados por uma cerca. Cabe a esse trabalho competência de projetos apenas do pátio lado DMAE.

Não faz parte do escopo deste trabalho, a elaboração do Projeto Executivo de construção, instalação, fiscalização e montagem da linha de transmissão em 69 kV, classe de 72,5 kV; o módulo de saída da SE PAL 14; o módulo de entrada e todos os elementos de medição e ancoragem da LT 69 kV e todos elementos necessário para alimentação da Subestação Transformadora DMAE - 69 kV Ponta do Arado. Esse escopo ficará a cargo e responsabilidade da Concessionária local, CEEE-D, a qual irá contratar os referidos projetos e as respectivas obra, mediante Termo de Compromisso firmado com o **DMAE**.

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.

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

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

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

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

- Transformador de Força 69/13,8 KV 10-12,5 MVA;
- Painel de Supervisão e Controle - UTR Conforme Diagrama Funcional;
- Painel de Comando e Controle do Transformador Abaixador, conforme diagramas trifilares e funcional; e
- Painel de Comando e Controle do Alimentador 13,8 KV, conforme diagramas trifilares e funcional.



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**;
- 40% (quarenta por cento) do valor, contabilizado individualmente para cada item, e correspondente às respectivas quantidades **efetivamente entregues** com aceite formal da **Supervisão** do **Departamento**;
- 40% (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. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS ELÉTRICOS

As especificações detalhas dos materiais elétricos a serem utilizados, bem como os procedimentos de montagem de painéis, das instalações elétricas e eletromecânicas, estão descritas nos seguintes documentos que fazem parte desse caderno de especificações e deverão ser seguidas na íntegra:

“VOLUME 3: SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69 KV - PONTA DO ARADO - TOMO 3.2 Projeto Básico Elétrico, Eletromecânico e Civil - Caderno 3.2.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas”

Todos os equipamentos de grande porte, painéis e centros de distribuição e comando deverão ser fornecidos com projetos detalhados de fabricação/montagem, bem como relatório de testes efetuados.

3.1.1. 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 pela Administração de Pesos e medidas (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 for inferior aqueles apresentados pela proponente em sua proposta de fornecimento, a inspeção credenciada pelo **DMAE** deverá recusar o(s) equipamento(s).

3.1.2. DOS ENSAIOS E TESTES

Os equipamentos deverão ser obrigatoriamente testados e ensaiados junto as instalações do fabricante, conforme as normas XXX 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.

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.

3.1.3. DAS GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Deverá ser fornecido certificado de garantia de no mínimo 03 (três) 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.

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 do DMAE**, podendo o mesmo solicitar a **Contratada**, a substituição caso não atendam aos requisitos.

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.

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.

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

- Locação da obra;
- Movimentação de terra: Escavação, remoção, reaterro e compactação;



- Execução da infraestrutura: Fundações, arrasamento de estacas; blocos de concreto, vigas de baldrame, malha de aterramento e contrapisos;
- Execução dos sistemas de impermeabilização da infraestrutura

Execução do Módulo de Energia

- Execução das instalações da infraestrutura elétrica;
- Execução dos postes e estruturas metálicas;
- Execução das instalações das redes aéreas;
- Execução da instalações do sistema de aterramento;
- Execução das instalações das redes aéreas 13,8kV – Alimentador da ETA;
- Execução das instalações dos equipamentos e interligações elétricas;

Execução da Casa de Comando

- Execução da supraestrutura: Pilares, vigas e laje pré-moldada da cobertura da casa de comando;
- Execução da cobertura em telha de fibrocimento;
- Execução das paredes e vedação;
- Execução de beiral/pingadeira/verga/contra verga perimetral;
- 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;
- Instalação das esquadrias, vidros, e/ou películas e/ou grades de proteção;
- Execução do sistema de impermeabilização da laje pré-moldada da cobertura;
- 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 sistemas de pintura;
- Instalação dos equipamentos do PCCI;

Serviços Finais Gerais

- Cercamento da área;
- Limpeza final da obra;



- Comissionamento, treinamento e operação assistida.

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) 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 envolvida com a obra, objeto do presente Contrato, deverá ser a seguinte:

6.2.1. PESSOAL

6.2.1.1. ENGENHEIRO ELETRICISTA (RESIDENTE) – Modalidade – 4 Horas / dia

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

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

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



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

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

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

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

Os custos deste item serão medidos mensalmente.

6.2.1.2. ENGENHEIRO CIVIL (RESIDENTE) – Modalidade – 2 Horas / dia

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

O engenheiro deverá comparecer diariamente ao local da obra, com no mínimo de permanência de 02 (duas) horas, vistoriando suas equipes e o andamento dos serviços contratados. Este será obrigatoriamente, o responsável técnico pela execução e acompanhamento de toda a parte civil da obra. Na função de engenheiro residente deverá dimensionar e supervisionar as tarefas e equipes de trabalho, dimensionar materiais, ferramentas e equipamentos bem como controlá-los. Na função de responsável técnico será o supervisor de seu contrato, devendo assinar todos os documentos pertinentes às responsabilidades da empresa **Contratada**.

Todos os serviços a serem executados pela **Contratada** deverão ser acompanhados diretamente pelo engenheiro de modo a garantir sua qualidade e compatibilidade com os



projetos e especificações. Para isso, a **Contratada** deverá manter, no escritório da supervisão, jogos de todos os projetos executivos, a serem fornecidos pela contratante, e documentos da obra, bem como cronograma físico-financeiro para acompanhamento e fiscalização do cumprimento dos prazos.

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

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

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

Critério de medição: Considerando que o engenheiro estará dedicado à obra, 02 (duas) horas por dia, a carga horária mensal é de 40 (quarenta) horas. O custo mensal prevê o pagamento de acordo com este volume de horas.

Os custos deste item serão medidos mensalmente.

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

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

Composição do custo unitário: A equipe de vigilância é composta em média por 03 (três) vigias por mês, considerando que por trabalharem à noite possuem regime especial



de trabalho, 12 por 24 h, inclusive final de semana. Multiplica-se este número de vigias pelo prazo previsto de obrar.

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

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

6.2.2. DESPESAS DIVERSAS

6.2.2.1. MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

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

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

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

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

6.2.2.2. CONSUMO DE ÁGUA

Quando houver necessidade de instalação de canteiro de obras.

Composição do custo unitário: Tarifa básica da água

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

6.2.2.3. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Quando houver necessidade de instalação de canteiro de obras.

Composição do custo unitário: Tarifa básica de energia elétrica

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



6.2.2.4. CONSUMO TELEFONIA

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

Composição do custo unitário: Tarifa básica de telefonia

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

6.2.2.5. TAXA DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

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

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

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

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. PLACAS DE OBRAS

6.3.2.1. 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.



6.3.2.2. 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.

6.3.2.3. 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.

6.3.2.4. 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. CANTEIRO DE OBRAS

6.3.3.1. GENERALIDADES

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



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

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

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

O canteiro de obras deverá ser mantido e administrado de acordo com a regulamentação e legislação em vigor, cumprindo-se sempre as determinações das autoridades sanitárias e trabalhistas. Deverão ser mantidas até o final da obra uma adequada manutenção, conservação, limpeza e eventual renovação da pintura de todas as instalações, como tapumes, barracos, escritórios, etc.

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

- Superestrutura em perfis de aço galvanizado de 2 mm de espessura;
- Escoramento das paredes e teto com perfis de aço galvanizado de 1,2 mm;
- Fechamento externo com chapa galvanizada de 0,65 mm fixadas com rebite de alumínio maciço, acabamento com esmalte Extra Semi-Brilho cor Ivory Tusk 37A-2P, sistema Multicolor, marca Renner ou equivalente;
- Isolamento termo acústico com 38 mm de poliestileno expandido;
- Acabamento interno em chapas de madeira compensada com uma demão de tinta Opaca Base 400 e duas demãos de tinta esmalte Extra Semi-Brilho cor Ivory Tusk 37A-2P, sistema Multicolor, marca Renner ou equivalente;



- Piso em chapa compensado naval de 18 mm revestido com piso vinílico flexível em mantas, composto de resinas de PVC, plastificantes, pigmentos e cargas minerais, espessura 2 mm, cor 610-Oyster, Ref. Pavifloor Prisma, marca Paviflex ou equivalente;
- Janelas de alumínio tipo maximar;

No caso de escritórios:

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

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

Pelas características, porte e duração da obra, sugere-se a utilização de parcela da própria área da Subestação Transformadora DMAE 69kV para implantação do canteiro de obras. Caso a **Contratada** queira estabelecer outro local para a instalação do seu canteiro, essa poderá fazê-lo desde que a área seja próxima do local da obra, seja aprovada pela **Supervisão**, e seus custos de total responsabilidade da **Contratada**.

6.3.3.2. ESCRITÓRIO

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

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

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

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

6.3.3.3. SANITÁRIO

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

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

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



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

6.3.3.4. VESTIÁRIO

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

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

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

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

6.3.3.5. GALPÃO / DEPÓSITO

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

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

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

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

6.3.3.6. REFEITÓRIO

O refeitório terá uma área mínima de 24 m². 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.

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

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.

6.3.3.7. TELHEIRO PARA ARMAÇÃO E CARPINTARIA



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.

6.3.3.8. 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.

6.3.3.9. ENTRADA PROVISÓRIA DE ÁGUA

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

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

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

6.3.3.10. ENTRADA PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

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



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

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

6.3.3.11. PONTO DE ÁGUA EXTERNO

Dado às características do empreendimento, 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.

Para esta logística foram previstos 02 (dois) locais.

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.

6.3.3.12. PONTO DE ENERGIA E LUZ EXTERNO

Dado às características do empreendimento, deverão ser instalados pontos de energia e luz externo, preferencialmente em posteamento da rede de energia, 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.

Para montar esta infraestrutura e logística foram previstos 02 (dois) locais.

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.

6.4. SERVIÇOS INICIAIS

6.4.1. LOCAÇÃO DA OBRA POR M2 CONSTRUÍDO

Antes de iniciar qualquer serviço de movimentação de terra, a **Contratada** deverá efetuar levantamento topográfico de terreno, delimitação e marcações planialtimétricas de cada edificação que compõem o empreendimento, 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.

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

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.

6.5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

6.5.1. 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.

6.5.2. 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.

6.5.3. 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.

6.5.4. 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.



6.5.5. 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 10kg, 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.



6.5.6. 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.

6.5.7. 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.

6.5.8. TAXA DE DEPOSIÇÃO (DESCARTE) DO MATERIAL ESCAVADO

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.

6.6. FUNDAÇÕES – ESTACA ESCAVADA POR HÉLICE CONTÍNUA

As fundações serão profundas, do tipo estaca escavada por hélice contínua, conforme projeto de fundações.

A locação das fundações deve ser feita conforme projeto, na respectiva planta de fundações de cada edificação.

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 dos estipulados em projeto, deve-se consultar o projetista para que seja analisada a situação e eventualmente indicada solução alternativa.

Ao ser atingido a profundidade estabelecida da estaca 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 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ (200kg/cm^2), $SLUMP = 22 \pm 3\text{cm}$, com controle tecnológico. Consumo mínimo de 400 kg de cimento/m³ com agregado graúdo constituído de pedrisco. E fator de água-cimento $\leq 0,60$.

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** referentes à execução e controle, inclusive no que tange a provas de carga e ensaios dinâmicos, devem ser obedecidas.

No serviço de execução das estacas está incluso o fornecimento e colocação do concreto usinado bombeado.

No serviço de armadura das estacas estão inclusos os serviços preliminares de fornecimento, corte, dobra, montagem e colocação na estaca.

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.

6.7. INFRAESTRUTURA E SUPRAESTRUTURA

6.7.1. 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) das edificações conforme respectivo 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 m² executado.

6.7.2. FORMAS E CIMBRAMENTOS

Para concretar e moldar os elementos de concreto armado que compõem a infraestrutura e a superestrutura 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; madeira revestida de placas metálicas; de chapa de aço ou de ferro, ou de outro material desde que aprovada pela **Supervisão**, sendo de responsabilidade da **Contratada**.

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 como fazendo parte de “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.

As fôrmas dos pilares que não forem constituídas de forma contínua deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior no mínimo 10 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.



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 e materiais necessários para o serviço, transporte e execução.

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

6.7.3. 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**.

6.7.3.1. 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**.

6.7.3.2. 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**.

6.7.3.3. 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.

6.7.3.4. 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**.

6.7.3.5. 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**.

6.7.3.6. 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.

6.7.3.7. 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**.

6.7.3.8. 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**.

6.7.4. 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. Deverá ser preparado seguindo os critérios de controle e qualidade previstos na Norma **NBR12655** bem como as disposições da **NBR7212** (*concreto preparado por empresas de serviço de concretagem*).

Não será admitido o preparo de concreto para fins 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**.

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.

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

6.7.4.1. LANÇAMENTO DO CONCRETO

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

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°C a 32°C 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.

6.7.4.2. 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, não deverá ser maior que 40 cm; 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.

6.7.4.3. 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**.

6.7.4.4. 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**.

6.7.4.5. ACABAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO

O acabamento das superfícies horizontais do concreto fresco deverá ser feito com régua 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.

6.7.4.6. REPAROS/CONCRETO

Os trechos da estrutura que apresentarem pequenas segregações (“ninhos ou bicheiras”) poderão ser sanados com enchimento de concreto simples ou de argamassa nas pequenas espessuras, que terão os mesmos traços e resistência do concreto estrutural. Nas argamassas, o agregado graúdo será suprimido, mantendo-se o mesmo fator água-cimento do concreto. 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.

6.7.5. PRÉ-MOLDADOS

6.7.5.1. LAJE PRÉ-MOLDADA TRELIÇADA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Na Casa de Comando deverá ser executada, conforme respectivo projeto estrutural, laje pré-moldada treliçada de forro, engastada nas vigas, peso próprio de 250 kg/m², revestimentos com 100 kg/m², e carga accidental de 300 kg/m², conforme respectivo detalhamento de projeto.

Deverá suportar a carga total mínima de 650 kg/m².

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 vigotas e tabelas, 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 vigotas e tabelas 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, as vigotas e tabelas deverão estar limpas e molhadas. 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.

O escoramento / 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 a **Supervisão** do **DMAE**. Não será admitido o uso de escora em madeira como escoramento.

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.

6.8. 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”, **NBR 9575** “Impermeabilização – Seleção e projeto” e **NBR 16545** – “Revestimentos de alta espessura com sistemas de poliureia e híbridos de poliureia/poliuretano - Requisitos de desempenho”, bem como a **NR18** item 18.17.

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.

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.

6.8.1. SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

6.8.1.1. IMPERMEABILIZAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA – 2 DEMÃOS

Sobre as vigas e blocos de fundação será aplicada uma camada impermeabilizante com emulsão asfáltica (hidroasfáltico), 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.

6.8.2. IMPERMEABILIZAÇÃO C/ ARGAMASSA POLIMÉRICA – ÁREA INTERNA CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA/ÓLEO

Na área da Caixa Separadora de Água/Óleo deverá ser executado impermeabilização tipo semi-flexível, com argamassa polimérica, aplicado através de pintura com consumo médio de 3,0 a 4,0 kg/m² em 2 a 3 demãos.

O 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.
- 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.

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

6.8.3. SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DAS COBERTURAS

Esta impermeabilização será executada quando houver laje de cobertura. A superfície deverá apresentar-se regular, limpa, lisa, sem protuberâncias ou materiais soltos, isenta de óleos e graxas e com caimento 1%, conforme indicado no projeto arquitetônico.

6.8.3.1. IMPERMEABILIZAÇÃO MANTA ASFÁLTICA – C/ IMPRIMAÇÃO

Esta impermeabilização será feita na laje de cobertura da Casa de Comando. A superfície deverá apresentar-se regular, lisa, sem protuberâncias ou materiais soltos, limpa, isenta de óleos e graxas.

O sistema será constituído por imprimação, aplicada sobre a superfície regularizada e preparada, de camada de asfalto oxidado aplicado a quente e manta asfáltica impermeável **espessura 3,0mm**, seguido por proteção mecânica.

Este tipo de manta será utilizado em sistema aderente à superfície a ser impermeabilizada.

Deverão ser seguidas a recomendação do fabricante e Normas Técnicas.

Execução da imprimação:

Aplicar uma demão de asfalto diluído em toda superfície a ser impermeabilizada, com consumo de 0,3 à 0,5 l/m².



Aguardar doze horas antes de iniciar a impermeabilização.

Aplicação da manta:

Após 12 horas do término da imprimação, deverá se procedida a colagem da manta, usando o asfalto oxidado fundido a uma temperatura de 180°C a 220°C, com consumo de 3 kg/m².

As mantas deverão ser sobrepostas lateral e longitudinalmente em 10cm.

Nas emendas das membranas deverá ser passado um rolete de 5 kg, logo em seguida à aplicação do asfalto.

Deverão ser sempre obedecidas as indicações dos fabricantes.

Proteção mecânica:

OBS: Antes da execução da proteção mecânica será obrigatória a execução da prova de estanqueidade da impermeabilização.

A proteção mecânica deverá ser executada conforme indicada nos projetos podendo ser com argamassa, ou outro material quando indicado.

Referência comercial: Denvermanta Elastic AR - Denver, Torodin Antiraiz da Viapol 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 m² executado.

6.8.3.2. PROTEÇÃO MECÂNICA COM ARGAMASSA

Após a execução da impermeabilização da laje com manta, e da realização do teste de estanqueidade, deverá ser executada a camada de proteção mecânica nas que receberam a impermeabilização. Esta será composta por argamassa de traço 1:3 (cimento:areia) e aplicada sobre a camada de impermeabilização, com uma espessura mínima de 3,0 cm , com a função de protegê-la, de danos mecânicos eventuais e proteção dos raios ultravioletas.

As juntas deverão ser respeitadas e tratadas quando necessário conforme procedimento padrão.

Quando a proteção mecânica for em pisos: deverá ser colocada primeiramente sobre a superfície impermeabilizada, uma camada separadora com papel kraft betumado duplo ou feltro ou filme plástico ou outro material. Após camada de argamassa traço 1:3



(cimento:areia), com espessura mínima de 3,0 cm, executando juntas intermediárias e juntas perimetrais. Executar a cura úmida durante 48h e após rejuntar as juntas com mastique à base de emulsão asfáltica.

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.

6.9. COBERTURA

6.9.1. ESTRUTURA EM MADEIRA PARA A COBERTURA

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

A trama do telhado será de madeira composta por terças para telhados de até 2 águas para telha ondulada de fibrocimento, considerando cortes, montagem, contraventamentos, fixação de tesouras, terças, caibros, pontaletes, ripas e testeiras, parafusos, pregos e chumbadores.

A estrutura deve ser executada com madeira de lei seca, maçaranduba, de primeira qualidade ou equivalente da região, comprovado tratamento químico normatizado pela NBR-7190 da ABNT.

Com travamentos suficientes para manter a estrutura rígida, esta deverá possuir pontos de ancoragem chumbada na estrutura de concreto ou alvenaria, quando necessário.

A estrutura deve ficar alinhada e em nenhuma hipótese será aceita madeiramento empenado formando deflexões no telhado, como também não serão aceitas peças com rachaduras ou nódulos que prejudiquem a estrutura do telhado.

Todas as superfícies das madeiras serão imunizadas contra insetos xilófagos e deverão ser previamente limpas, escovadas e raspadas, para remover qualquer vestígio de sujeira, poeira ou outras substâncias.

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.



6.9.2. COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO TIPO ONDULADA

Deverá ser executado cobertura com telhas de fibrocimento, 8,0mm sem amianto, do tipo ondulada.

As telhas deverão ser fixadas na estrutura da cobertura por meio de peças especiais de ferro galvanizado e/ou por meio de parafusos tipo gancho que se encaixam na estrutura, ou parafusos apropriados conforme orientações do fabricante da telha. 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.

6.9.3. CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO

Na cobertura deve ser instalada cumeeira para fazer o fechamento e acabamento do vão resultante da junção de duas águas, entre as telhas de fibrocimento.

Deverá ser adquirida cumeeira 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 unidade executada.

6.9.4. CALHA DE BEIRAL

Deverão ser instaladas calhas de beiral, semicircular de PVC, diâmetro 125mm, Linha Aquapluv Beiral Tigre ou marca equivalente, para a coleta da água da chuva proveniente do telhado, conduzindo para os condutores de águas pluviais.

As calhas deverão ser executadas conforme projetos 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 das calhas; calha de beiral, cabeceiras, emendas, bocais, suportes, vedações, parafusos e acessórios em geral.

Também serão instalados os condutores verticais de água pluvial em tubo de pvc conforme especificados 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 metro linear executado.

6.10. ALVENARIA

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 ser 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.

6.10.1. ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇO DE 10 CM – PAREDE INTERNA

As paredes internas e paredes de platibandas deverão ser executadas em alvenaria de tijolos com 10 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 cerâmico maciço, peso específico inferior a 130 kg/m³, medidas aproximadas de (50 x 100 x 200 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.

6.10.2. ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇO DE 20 CM – PAREDE EXTERNA

As paredes externas deverão ser executadas em alvenaria de tijolos com 20 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 cerâmico maciço, peso específico inferior a 130 kg/m³, medidas aproximadas de (50 x 100 x 200 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.

6.11. REVESTIMENTOS

6.11.1. 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.

As paredes do lado externo da edificação serão chapiscadas nos primeiros 50,0 cm, com adição de impermeabilizante tipo sika-1 da marca SIKA ou produto de similar 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 executado.

6.11.2. 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.

6.11.3. 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**.

As paredes do lado externo da edificação serão rebocadas nos primeiros 50,0 cm, com adição na argamassa de impermeabilizante tipo sika-1 da marca SIKA ou produto de similar qualidade.

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.

6.11.4. REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS

Todas as paredes do sanitário serão revestidas com cerâmica 45 cmx45 cm Eliani Cargo Plus Gray AC PEI-05, cor cinza ou marca de qualidade equivalente.

A fixação, sobre parede com 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.

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 ser de cor acrílico cinza platina, referência: Portokoll ou similar, 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.

6.11.5. PEITORIL BASALTO SERRADO POLIDO NATURAL

Será utilizado peitoril de basalto serrado polido natural com 23 cm de largura e 2,5 cm de espessura, nas janelas. 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.

6.12. CONTRAPISOS

6.12.1. LASTRO COM MATERIAL GRANULAR



Para preenchimento dos contrapisos deverá ser executado lastro com material granular do tipo pedra britada nº 2, espessura de 10 cm, conforme 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.

6.12.2. LONA PLÁSTICA PRETA 150 MICRAS

Para impermeabilização do contrapiso 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 micras 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 executado.

6.12.3. ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA

Deverão ser instaladas tela de aço soldada nervurada, modelo e especificações conforme projetos estruturais. A instalação deverá seguir as orientações dos projetos quanto a espaçamentos, transpasses e altura de instalação em relação ao piso.

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.

6.12.4. CONCRETAGEM DE CONTRAPISO EM CONCRETO ARMADO FCK 30 MPA

O contrapiso de concreto armado a ser executado deverá ter fck = 30 MPa, com consumo mínimo de 370 kg de cimento por m3 de concreto, com superfície sarrafeada e espessura conforme projeto, lançado sobre o solo já compactado e preparado.

Deverá ser adicionado ao concreto aditivo impermeabilizante (Ref.: SIKa 1, Vedacit ou marca de qualidade equivalente) para proteção e impermeabilização.

Serão previamente colocadas juntas de dilatação de ripas de madeira de lei de 8 x 1,2 cm, impermeabilizadas. Cuidados especiais serão observados no adensamento do concreto junto às ripas, as quais terão espaçamento formando quadros de no máximo 4 m2, sendo sua maior dimensão igual ou inferior a 2 metros, ou igual a modulação do piso



final, sendo concretados quadros intercalados, e retiradas as ripas formando juntas secas, ou podendo também serem executados piso armado sem juntas.

Os materiais utilizados e a metodologia de aplicação deverão atender às especificações do projeto, às normas técnicas da ABNT pertinentes, e serem aprovados 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 m3 executado.

6.12.5. CONTRAPISO EM ARGAMASSA

Deverá ser executado contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), espessura 4,0 cm, aplicado e aderido sobre o piso em concreto armado, para a regularização das áreas antes do recebimento do acabamento.

A superfície a ser aplicada deverá ser limpa, e isentas de pó, óleos ou graxas.

Deverão ser observados e respeitados o nivelamento, cotas e regularização das áreas conforme 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.

6.13. PISOS

6.13.1. PISO DE BORRACHA 50 x 50 CM TIPO MOEDA

Na sala de telecomando deverá ser executado piso de borracha pastilhado, do tipo moeda, em peças de 50 x 50 cm, 7 mm de espessura, cor preto, assentado com cola aderente específica para a função e indicada pelo fabricante. Deverão ser seguidas rigorosamente as recomendações e especificações técnicas do fabricante na instalação.

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.



6.13.2. PISO CERÂMICO ESMALTADO 45 x 45 CM CLASSE AA COR CIMENTO CINZA

No sanitário e na área de abrigo, sobre o contrapiso, deverão ser colocados piso cerâmico esmaltado 45 x 45 cm, classe AA, cor cinza, antiderrapante, resistência mecânica e abrasiva PEI 5, referência Eilani Cargo Plus Gray 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.

Deverão ser utilizados espaçadores plásticos. Rejunte com fixador de cor cinza platina, 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.

6.13.3. 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, largura de 15 cm sob portas internas, ou 23 cm sob portas externas, 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.



6.14. ESQUADRIAS

6.14.1. PORTAS

6.14.1.1. 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 cinza, com recobrimento mínimo de 20 micras de espessura.

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.

O vão das portas deverão ser medidos e conferidos em 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 instalado em condições de uso.

6.14.1.2. FERRAGENS

As fechaduras terão maçaneta tipo alavanca, acabamento na cor cromada e serão instaladas de acordo com as especificações do fabricante. Todas serão tipo cilíndrico com 3 (três) pinos e terão 2 (duas) fechaduras extras, uma na parte superior e uma na parte inferior, também com 3 (três) pinos e segredos diferentes da fechadura central. Todas as portas da edificação deverão ter segredos diferenciados entre si. Na sua colocação e fixação serão tomados todos os cuidados para que os rebordos e os encaixes tenham forma exata, não sendo permitidos esforços na ferragem para seu ajuste.

Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, pedaços de madeira ou outros procedimentos.



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.

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 de medida do respectivo serviço e instaladas em condições de uso.

6.14.2. JANELAS

6.14.2.1. JANELA E ALÇAPÃO DE ALUMÍNIO ANODIZADO

As janelas de alumínio, basculantes e fixas, e alçapão 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 cinza, com recobrimento mínimo de 20 micras de espessura.

As janelas do tipo basculante deverão ter comando lateral na altura de 1,80m.

No pavimento superior, para o acesso à caixa d'água, será executado um alçapão, fabricado em alumínio anodizado, com chapa lisa vincada e giro simples, abrindo para fora. As dimensões serão conforme especificadas no detalhamento de esquadrias, contido no projeto arquitetônico.

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.

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.

O vão das janelas deverão ser medidos e conferidos em 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 de medida do respectivo serviço e instaladas em condições de uso.

6.14.2.2. 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 nas janelas externas, espessura 4mm;
- Mini-boreal na janela do sanitário, espessura 3mm.



Nos caixilhos será obrigatório o uso de baguetes para apoio dos vidros, facilitando os deslocamentos consequentes da dilatação.

6.15. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As instalações hidrossanitárias deverão ser executadas de acordo com o projeto e as normas técnicas da **ABNT** e do **DMAE**.

6.15.1. 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.

6.15.2. 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.

6.15.3. 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.

6.16. METAIS, LOUÇAS E COMPLEMENTOS

6.16.1. METAIS

Os metais sanitários serão de 1ª classe, linha AA (Ref.: Docol, Deca ou marca comercial de qualidade equivalente), metálicos, com acabamento cromado em número definido no projeto hidrossanitário.

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.

6.16.2. LOUÇAS E COMPLEMENTOS



As louças deverão ser de primeira qualidade, na cor branca, com kit de fixação e ferragem completa (Ref.: Ideal Standart, Celite, Deca ou marca comercial de qualidade equivalente).

O vaso sanitário deverá 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 (pia) deverão ser de louça, na cor branca com acabamento esmaltado, do tipo coluna, marca de referência: Deca ou similar.

Os demais equipamentos são:

- Papeleira plástica tipo dispenser para papel higiênico rolo;
- Saboneteira plástica tipo dispenser para sabonete líquido com reservatório de 800 à 1500 ml;
- Toalheiro plástico tipo dispenser para papel toalha interfolhado;
- Espelho 4 mm, com dimensão de 60 x 60, com moldura em madeira envernizada, 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.

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.

6.17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A descrição detalhada dos projetos elétricos, a definição das especificações dos materiais e equipamentos a serem utilizados na Subestação Transformadora DMAE 69kV, bem como a conseqüente padronização da montagem e fornecimento dos itens especificados, estão descritas nos seguintes documentos que fazem parte desse caderno de especificações e deverão ser seguidas na íntegra:

“VOLUME 3: SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69 KV - PONTA DO ARADO - TOMO 3.2 Projeto Básico Elétrico, Eletromecânico e Civil - Caderno 3.2.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas”;



“VOLUME 3: SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA 69 Kv - Tomo 3.2 – Projeto Básico Elétrico, Eletromecânico e Civil - Caderno 3.2.2 - Estudo e Cálculos da Malha de Aterramento”, e

“VOLUME 3: SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA 69 kV - Tomo 3.2 – Projeto Básico Elétrico, Eletromecânico e Civil - Caderno 3.2.3 - Estudo Curto Circuito, Coordenação e Seletividade”.

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.

Todos os equipamentos de grande porte, 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 conforme unidade de medida do respectivo serviço, realizados e aprovados pela **Supervisão**.



6.18. ADEQUAÇÕES DE PROJETOS

A **Contratada** deverá atualizar e validar todos os projetos necessários com base nos equipamentos e materiais que efetivamente serão adquiridos e instalados, compatibilizando todas as instalações. Deverá ser apresentado um Projeto Executivo, contendo todos os elementos necessário para a execução correta e segura da Subestação Transformadora DMAE 69kV Ponta do Arado.

Os projetos deverão atender a essas especificações técnicas e memoriais descritivos, bem como as normas técnicas pertinentes, aos regramentos do **DMAE** e da Concessionária local, **CEEE-D**.

Todos os cálculos de curto circuito, coordenação e seletividade com a proteção da Concessionária também deverão ser validados com base nos dados que serão fornecidos pela **CEEE-D**, uma vez que os equipamentos de proteção da LT ainda não foram adquiridos e, portanto, suas características e ajustes, não estando disponíveis, serão necessários.

O cálculos do sistema da malha de aterramento também deverão ser verificados, ajustados e validados. Deverá ser realizada nova medição de resistividade do solo com o terreno na condição final de construção, ou seja, terraplenado e compactado.

O Estudo de Coordenação e Seletividade referente a Subestação, deverá ser complementado durante a fase de execução da obra ficando a cargo da **Contratada**, realizar as adaptações necessárias em função dos dados que futuramente serão disponibilizados pela **CEEE**.

Todos os projetos deverão ser submetidos à aprovação da **Supervisão do Contrato**.

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 conjunto de projetos executivos conforme planilha de orçamento, entregues e aprovados pela **Supervisão**.

6.19. PINTURAS



6.19.1. 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.

E os equipamentos e elementos de sinalização e segurança deverão ser pintados em conformidade a **ABNT NBR 7195 e NR26**.

Cores para Segurança

Norma ABNT NBR 7195/1995

Branco 10

Indica passadiços e corredores de circulação por meio de faixas, localização de coletores de resíduos e de bebedouros, áreas destinadas a armazenagens, etc.

**Amarelo 30**

Indica "cuidado". Assinala partes baixas de escadas portáteis, corrimãos, parapeitos, pisos, partes inferiores de escadas que apresentem perigo, etc.

**Laranja 40**

Indica partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos, face externa de engrenagens, face interna de caixa protetora de dispositivos elétricos, entre outros.

**Vermelho 50**

Para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção contra incêndio e combate a incêndio.

**Púrpura 60**

Indica perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares, e recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados, etc.

**Azul 70**

É a cor empregada para indicar uma ação obrigatória, por exemplo, o uso de EPI; impedir a movimentação ou energização de equipamentos (por exemplo: "não ligue esta chave").

**Verde 80**

Indica "segurança". Identifica caixa de equipamentos de socorro de urgência, chuveiros de segurança, macas, quadros para exposição de cartazes e avisos de segurança, etc.

**Preto 90**

É a cor empregada para identificar coletores de resíduos, exceto os de origem de serviços de saúde.

6.19.2. APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO

O teto interno da laje de cobertura, os elementos de concreto armado (vigas, pilares, lajes, peitoris) e as paredes internas e externas da casa de comando, que não tiverem indicação de revestimento cerâmico, 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 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.

6.19.3. APLICAÇÃO DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA

O teto interno da laje de cobertura e as paredes internas e externas da casa de comando, que não tiverem indicação de revestimento cerâmico, deverão receber, após a aplicação do fundo selador, a aplicação de duas demãos de tinta látex acrílica, cor branca (Ref. Multicolor Renner, Suvenil 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.

6.20. EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO

6.20.1. EXAUSTOR AXIAL

Na Sala de Baterias da Casa de Comando, deverá ser instalado exaustor industrial axial, diâmetro Ø 40 cm e profundidade 31 cm, com vazão de 40 m³/min, pressão 5 mmca, fabricado em chapa de aço carbono, na cor preto epóxi, mancalizado com rolamentos de esfera proporcionando baixo nível de ruído. Deverá ter elevada durabilidade, hélice composta por 6 paletas em alumínio especial e possuir grade externa de proteção. O equipamento deverá apresentar baixo nível de ruído e renovação constante de ar.

Na instalação estão inclusos todos os acessórios para fixação, vedação e acabamentos.

Marca referência: Exaustor Axial Ventisilva Ø 40cm | E40 M8 ou marca equivalente.

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

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



6.20.2. AR CONDICIONADO TIPO SPLIT

Na Sala de Comando, deverá ser instalado aparelho de ar condicionado tipo split on/off, Hi-Wall de parede, com 12.000 BTUs/H, ciclo quente/frio, 60 HZ. Deverá possuir classificação energética A – selo Procel, gás HFC e controle s/fio.

Na instalação estão inclusos todos as tubulações com isolamento para ramal de alimentação e tubo de dreno para ar condicionado, bem como os acessórios para fixação, vedação e acabamentos.

Marca referência: Springer Midea, Consul ou marca equivalente.

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

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

6.21. 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 NBR 10.898. 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.

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.

6.22. DRENAGEM

A drenagem consistirá na execução de valas com tubo drenante envolvido por brita e manta geotêxtil conforme especificações do projeto. A área do terreno da subestação será drenada através dessas valas que coletará as águas pluviais conduzindo através de um condutor até sistema de drenagem da área da ETA Ponta do Arado.

6.22.1. ASSENTAMENTO DE TUBOS DRENO EM PEAD – REDE PLUVIAL

Deverão ser assentados tubos dreno, do tipo perfurado, em PEAD corrugado DN 200mm, indicados conforme projetos.

Deverão ser envolvidos em brita e manta geotêxtil.

Para a rede coletora serão assentados tubos de PVC corrugado de parede dupla DN 300mm, indicados conforme projetos.

Também serão instaladas caixas de inspeção executadas em concreto pré-moldadas 60 x 60 cm, com fundo e tampa em concreto, instaladas conforme projeto.

Para assentamento da tubulação, a geratriz inferior da tubulação deverá ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta. Os tubos devem ser assentados conforme indicado.

Na execução dos serviços deverão ser obedecidas todas as normas técnicas brasileiras em vigor, em especial as normas contidas no *Caderno de Encargos CE-DEP/2005* do Departamento de Águas Pluviais da Prefeitura de Porto Alegre, determinações do projeto, diretrizes dos órgãos públicos competentes, legislação existente e recomendações dos fabricantes de produtos 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 metro linear executado e aprovado pela **Supervisão**.

6.23. PAVIMENTAÇÃO

6.23.1. LASTRO DE BRITA Nº 2, ESPESSURA 10 CM – FORNECIMENTO E EXECUÇÃO

Deverá ser colocado uma camada de 10 cm de lastro de brita nº 2 no pátio da Subestação Transformadora DMAE 69kV, lado DMAE, conforme especificado 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.

6.24. URBANIZAÇÃO

6.24.1. GRADIL EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

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 Subestação Transformadora DMAE 69kV.

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.

Entre as estacas, e sob os painéis, deve ser executado muro de contenção em alvenaria de pedra granito, altura variável, formato triangular, composto 03 camadas conforme projeto e quando indicado.

No vão de acesso do portão de entrada, deverão ser executados pilares de concreto armado 0,25 x 0,25 m x altura conforme muro.

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.

6.24.2. PORTÃO METÁLICO PIVOTANTE DE DUAS FOLHAS – 2,70 x 5,00 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para o acesso à área da Subestação Transformadora DMAE 69kV, deverão ser fornecidos e instalados, conforme o projeto arquitetônico 02 (dois) portões metálicos pivotantes de duas folhas, 2,70 X 5,00 m, para acesso de veículos e pedestres.

O detalhamento deste modelo consta em prancha específica do projeto.

Os portões deverão receber pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em duas demãos de tinta 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 m2 instalado.

6.24.3. PILAR E PAREDE EM CONCRETO ARMADO DO PORTÃO DE ACESSO

Para fixação dos portões de acesso da Subestação Transformadora DMAE 69kV, deverão ser executados pilares em 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.

6.24.4. ALAMBRADO DE TELA, MOURÕES CONCRETO, ALTURA 2 M

Deverá ser executado, conforme projeto, alambrado de tela de arame galvanizado, quadrangular ou losangular, fio 2,11 mm (14 BWG), malha 50 mm, com mourões de concreto conforme detalhamento em projeto, para delimitar internamente as áreas sob responsabilidade do **DMAE** e da CEEE-D.

Este cercamento deverá ser dotado de proteção adicional composto por 04 fios de arame farpado galvanizado de alta resistência, 16 BWG, ou por concertina dupla galvanizada.



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.

6.24.5. PORTÃO METÁLICO PIVOTANTE DE DUAS FOLHAS – 2,10 x 6,00 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para o acesso interno entre a área do **DMAE** e da CEEE-D, deverá ser fornecido e instalado, conforme o projeto arquitetônico, portão metálico pivotante de duas folhas, 2,10 X 6,00 m, para acesso de veículos e pedestres.

O detalhamento deste modelo consta em prancha específica do projeto.

O portão deverá receber pintura anticorrosiva de fundo e acabamento em duas demãos de tinta 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 m2 instalado.

6.25. SERVIÇOS FINAIS

6.25.1. LIMPEZA FINAL DA OBRA

Consiste na limpeza final de toda a área da Subestação Transformadora DMAE 69kV, inclusive instalações, a área externa e interna da casa de comando e de urbanização no entorno.

Não está contemplado a limpeza permanente durante a execução da obra, a qual é considerada como incluso no BDI da obra, sendo de responsabilidade da Contratada, sem ônus e qualquer custo adicional 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**.

6.26. CADASTRO DE OBRA – AS BUILT



6.26.1. PROJETOS AS BUILT E DATABOOK DA OBRA

Ao final da obra, testes e pré-operação, a **Contratada** deverá elaborar e entregar ao DMAE o “As Built” e o “Databook” completo da Subestação Transformadora DMAE 69kV.

Do “**As Built**”, deverão ser entregues o cadastro revisados de todos os projetos da obra como projetos de terraplanagem, arquitetônicos, estruturais, elétricos e eletromecânicos, hidráulicos, hidrossanitários, urbanização e outros que comporem esse objeto.

Deverão ser entregues em meio magnético- CD e um jogo (papel plotados) de cópias heliografias (dobradas).

A parte de desenhos (a ser entregue) deverá ser apresentada dentro dos padrões **DMAE** de prancha (e no paper space), selo, desenho (no model space), Layers e plotagem: plantas plotadas, incluindo arquivos magnéticos CAD versão 2014(ou versão superior) em CD re-gravável; consultar a **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 NS 022 e Norma de projetos NP005.

Os desenhos deverão ser executados pela **Contratada** sempre como unidade básica em m (metro linear), conforme Norma de Serviço NS 022.

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

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

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



O **“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;
- Manual de utilização e manutenção das edificações (Manual do Proprietário);
- 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**.

6.27. COMISSIONAMENTO

6.27.1. COMISSIONAMENTO, TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

A **Contratada** deverá realizar o comissionamento completo da Subestação Transformadora DMAE 69kV, inclusive o “start up” e a operação assistida por um período de **01 (um) mês**, para garantir que o sistema esteja operando em plenas condições e conforme especificado.

O comissionamento deverá ser realizado pela **Contratada** com o apoio dos fornecedores de equipamentos e sistemas e acompanhamento dos técnicos do **DMAE** que serão designados para essa função.

Durante o comissionamento, deverão ser verificadas as montagens das instalações, e realizados, quando necessário, ajustes e parametrização dos sistemas (operação) e testes de aceitação de máquinas ou sistemas.

Para a realização do “start up” e da operação assistida, a **Contratada** deverá apresentar um planejamento e cronograma das atividades para que a **Supervisão e** técnicos do **DMAE**, possam administrar, em conjunto, as interfaces e suas necessidades.

A **Contratada** deverá prestar assistência técnica durante a partida da Subestação Transformadora DMAE 69kV 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.

O “start up” será procedido após a conclusão da obra, pré-operação e dos testes de aceitação dos equipamentos, e aceite da CEEE-D.

Deverão ser testadas todas as instalações existentes 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**. A operação e manutenção de rotina poderão ser efetuadas pelo **DMAE**, em conjunto e sob a orientação da **Contratada** (isso apenas no período de pré-operação do sistema).

Observações:

- 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** contra defeito de fabricação e mau funcionamento, de no mínimo 03 (três) anos, a partir de seu recebimento pelo **DMAE**.

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 Subestação Transformadora DMAE 69kV 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.

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 mensalmente no mesmo percentual mensal de avanço físico executado.