



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

Departamento Municipal de Água e Esgotos

Gerência de Projetos e Obras



CONCORRÊNCIA Nº 18.10.000004911-0

**ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES
DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
PONTA DO ARADO**

**VOLUME 3: SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE
69 KV PONTA DO ARADO**

**TOMO 3.1 – PROJETO BÁSICO INFRAESTRUTURA DA
SUBESTAÇÃO E CASA DE COMANDO**

**CADERNO 3.1.1 – MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E
PEÇAS GRÁFICAS**



**Revisão 01
(Março/2020)**

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	SE69 900 0E MD 001 R00.doc		
Título do Documento:	VOLUME 3: SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69 KV PONTA DO ARADO TOMO 3.2 Projeto Básico Infraestrutura da Subestação e Casa de Comando Caderno 3.2.1 – Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Peças Gráficas		
Resp. Aprovação Inicial:	Luiz Eduardo Piazza		
Data da Aprovação Inicial:	10/01/2020		
Quadro de Controle de Revisões			
Análise nº:	Justificativa/Discriminação da Revisão	Aprovação	
		Data	Nome do Responsável
00	Emissão Inicial	10/01/2020	Luiz Eduardo Piazza
01	Revisão Geral	31/03/2020	Luiz Eduardo Piazza

EQUIPE TÉCNICA E DE GERENCIAMENTO DO CONTRATO:

Responsável Técnico:	Engº Luiz Eduardo Piazza
Coordenador do Projeto:	Engº Luiz Eduardo Piazza
Técnicos de Nível Superior:	Engº João Paulo Schedler
	Engº Gilberto Silva Cracco
	Engº Aurélio Ferrer Toscano Brito
	Engº Marco Antonio Alves Silveira
	Engº Claudio Luiz Creitchmann
	Engº Gilberto Cracco
	Arqª Carolina Piazza
Técnicos:	Arqº Pedro João Malmann Neto
	Jônatas Rodrigues Blume
	Thielly Bervanger

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

APRESENTAÇÃO

Com o intuito de consubstanciar ações de melhoria da eficiência na exploração dos serviços de gestão de água de Porto Alegre, o Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) da Prefeitura de Porto Alegre contratou a Ecolux Engenharia Ltda., para o desenvolvimento do contrato N° 18.10.000004911.0, ***Contratação de elaboração dos projetos elétricos para o Sistema de Abastecimento de Água Ponta do Arado.***

Os objetivos e as metas a considerar no desenvolvimento das soluções elétricas para o ***Sistema de Abastecimento de Água Ponta do Arado*** visam garantir os níveis de confiabilidade, qualidade e desempenho operacional atualmente exigíveis no contexto das diretrizes, os critérios e princípios estabelecidos especificamente pelo DMAE.

Porto Alegre, março de 2020

Engº Luiz Eduardo Piazza
Coordenador e Responsável Técnico



SUMÁRIO

SUMÁRIO

VOLUME 1 – Estação de Tratamento de Água – ETA Ponta do Arado

TOMO 1.1 – Projeto Básico Elétrico e de Automação

Caderno 1.1.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

Caderno 1.1.2 – Peças Gráficas

TOMO 1.2 – Relação de Materiais, Orçamento e Comprovantes de Preço

Caderno 1.2.1 – Projeto Elétrico e de Automação, Projeto Arquitetônico e Projeto Estrutural

VOLUME 2 – Estação de Bombeamento de Água Tratada – EBAT Ponta do Arado

TOMO 2.1 – Projeto Básico Elétrico e de Automação

Caderno 2.1.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas e Peças Gráficas

TOMO 2.2 – Projeto Básico Arquitetônico

Caderno 2.2.1 – Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Peças Gráficas

TOMO 2.3 – Projeto Básico Estrutural

Caderno 2.3.1 – Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Peças Gráficas

TOMO 2.4 – Relação de Materiais, Orçamento e Comprovantes de Preço

Caderno 2.4.1 – Projeto Elétrico e de Automação, Projeto Arquitetônico e Projeto Estrutural

VOLUME 3 – Subestação Transformadora DMAE 69 kV Ponta do Arado

TOMO 3.1 – Projeto Básico Infraestrutura da Subestação e Casa de Comando

Caderno 3.1.1 – Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Peças Gráficas

TOMO 3.2 – Projeto Básico Elétrico, Eletromecânico e Civil

Caderno 3.2.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

Caderno 3.2.2 – Estudo e Cálculos da Malha de Aterramento

Caderno 3.2.3 – Estudo de Curto Circuito, Coordenação e Seletividade

Caderno 3.2.4 – Pesquisa Geotécnica - Sondagem

Caderno 3.2.5 – Peças Gráficas

TOMO 3.3 – Relação de Materiais, Orçamento e Comprovantes de Preço

Caderno 3.3.1 – Casa de Comando e Subestação Transformadora 69kV

VOLUME 4 – Estação de Bombeamento de Água Bruta – EBAB Ponta do Arado

TOMO 4.1 – Ampliação de Instalações Elétricas

Caderno 4.1.1 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas e Peças Gráficas

Caderno 4.1.2 – Relação de Materiais, Orçamento e Comprovantes de Preço

ÍNDICE

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS ELÉTRICOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PONTA DO ARADO

CONCORRÊNCIA DMAE Nº 18.10.000004911.0

TOMO 3.1 – PROJETO BÁSICO INFRAESTRUTURA DA SUBESTAÇÃO E CASA DE COMANDO CADERNO 3.2.1 – MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E PEÇAS GRÁFICAS

1	INFRAESTRUTURA DE IMPLANTAÇÃO E CASA DE COMANDO DA SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69KV PONTA DO ARADO.....	9
1.1	GENERALIDADES.....	9
1.2	LOCALIZAÇÃO	9
1.3	Entrega dos MATERIAIS.....	9
1.4	Considerações sobre o Fornecimento.....	10
1.5	ESCAVAÇÕES NO TERRENO.....	10
1.6	TERRAPLANAGEM	11
1.7	MATERIAL EXCEDENTE DAS ESCAVAÇÕES.....	11
1.8	DRENAGEM.....	11
1.9	CONCRETAGEM DAS FUNDAÇÕES	11
1.10	CANALETAS	12
1.11	CERCAS E ALAMBRADOS	12
1.12	URBANIZAÇÃO	12
2	CASA DE COMANDO	14
2.1	Visão Geral.....	14
2.2	CONTRAPISO.....	14
2.2.1	Impermeabilização	14
2.2.2	Revestimento de Piso.....	15
2.3	PAREDES	16
2.3.1	Chapisco	17
2.3.2	Emboço	17
2.3.3	Reboco.....	17
2.3.4	Pintura	18
2.3.5	Revestimento	18
2.4	ABERTURAS	18
2.4.1	Portas.....	18
2.4.2	Janelas	19
2.5	FERRAGENS	19
2.5.1	Fechaduras	19
2.6	LOUÇAS.....	19
2.6.1	Pias	19
2.6.2	Vasos Sanitários	20
2.7	COBERTURA.....	20
2.7.1	Estrutura.....	20
2.7.2	Telhado	21

2.8	FUNDAÇÕES	22
2.9	VIGAS E BLOCOS DE FUNDAÇÃO	23
2.10	VIGAS E PILARES	24
2.10.1	Impermeabilização	24
2.11	LAJES DO FORRO	25
2.12	FORMAS	26
2.13	ESCORAMENTO	26
2.14	DESFORMA	27
2.15	CONCRETAGEM	27
3	CAIXA SEPARADORA	28
3.1	FUNDAÇÕES	28
3.2	Estrutura da caixa	28
3.3	FORMAS	29
3.4	ESCORAMENTO	29
3.5	DESFORMA	30
3.6	CONCRETAGEM	30
4	PEÇAS GRÁFICAS	31

1 INFRAESTRUTURA DE IMPLANTAÇÃO E CASA DE COMANDO DA SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DMAE 69KV PONTA DO ARADO

1.1 GENERALIDADES

O presente memorial descritivo refere-se às obras de Infraestrutura e da Casa de Comando parte do escopo da construção da Nova Subestação Transformadora Trifásica abaixadora, com potência de 10/12,5 MVA, Classe 69/13,8 kV, Subestação Transformadora DMAE 69kV Ponta do Arado, conforme Edital do Departamento Municipal de Água e Esgotos – Gerência de Licitações e Contratos – DMAE, Concorrência 2018, Processo Nº 18.10.000004911-0 da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

A subestação será construída sobre plataforma já terraplenada, nivelada e, segundo os dados técnicos fornecidos pelo DMAE, corresponde ao estudo geotécnico e baseado no Plano Geral de Ordenação Urbana da região

1.2 LOCALIZAÇÃO

A nova subestação 69 kV ocupará uma área designada para este fim denominada de Ponta do Arado que fica localizado no Bairro Belém Novo, Município da Cidade de Porto Alegre, RS, em uma área de zona urbanizada em terreno próprio do DMAE. 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

1.3 ENTREGA DOS MATERIAIS

Os materiais especificados neste memorial deverão ser entregues no município de Porto Alegre, em local a ser indicado pela Fiscalização de obras, sem ônus adicional para o DMAE.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos materiais até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

1.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O FORNECIMENTO

O fato de algum material não ter sido especificado, não se constitui motivo bastante ao Proponente para sua não inclusão no orçamento, tendo em vista que durante a execução da obra os mesmos serão exigidos, devendo a obra ser entregue completa e após todos os testes de recebimento.

Por ocasião dos testes finais e da entrega definitiva, a obra deverá estar completamente limpa e isenta de materiais estranhos, todas as superfícies pintadas estarão limpas e retocadas.

1.5 ESCAVAÇÕES NO TERRENO

A empresa contratada fornecerá todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e acabamento das obras, atendendo este documento, especificações técnicas e os desenhos de projeto.

As escavações de todos os tipos serão feitas obedecendo aos desenhos e especificações técnicas de execução de obras civis, ficando sujeitas às modificações, mediante o aceite e anuência da fiscalização do DMAE.

Todo excesso de escavação que a empresa contratada realizar sem autorização, quer seja por erro do pessoal ou por defeito da técnica de execução, deverá ser reaterado com material que o DMAE considere conveniente, não sendo abonado o excesso de escavação nem o consequente reaterro.

Em geral as superfícies terminadas serão acabadas de maneira que não se solte nenhum bloco ou que haja perigo de desprendimento.

Se, para evitar excessos de escavação ou segurança no trabalho for necessário realizar escoramentos ou arrimos, o DMAE poderá ordenar a sua execução, por conta e risco da empresa contratada.

1.6 TERRAPLANAGEM

O terreno destinado a construção da Subestação Transformadora DMAE 69kV Ponta do Arado será entregue para a Empreiteira considerando a cota de nivelamento do pátio da subestação na elevação +4,20m, cota final da obra.

1.7 MATERIAL EXCEDENTE DAS ESCAVAÇÕES

O empreiteiro deverá elaborar um plano para os "bota-fora" que deverá ser aprovado por escrito pela autoridade competente e apresentado ao DMAE com antecedência à deposição de qualquer material no local.

Todo entulho colocado fora dos locais autorizados no plano de "bota-fora" deverá ser recolhido, transportado e depositado nos locais autorizados, com custeio por conta da empresa contratada. Os prejuízos causados a terceiros por depositar material fora dos locais adequados correrão por conta da empresa contratada.

Os entulhos serão colocados nos depósitos de maneira que sejam estáveis, não atrapalhem o tráfego e nem o escoamento das águas pluviais.

1.8 DRENAGEM

A drenagem consistirá na execução de canaletas com tubo drenante envolvido por brita e manta geotêxtil. Para o projeto da drenagem se levará em conta o estudo geológico-geotécnico e estudo hidrológico disponibilizados pelo DMAE.

Serão executadas caixas de passagem e tubulações, constituindo a completa rede de drenagem, mediante cálculo partindo dos valores máximos de precipitação da região.

A água que penetre nas canaletas de cabo deverá ser drenada através de pequenos condutos situados na base da mesma em direção à rede de drenagem principal do pátio.

1.9 CONCRETAGEM DAS FUNDAÇÕES

A profundidade das fundações dependerá das características do solo e se determinará em função do estudo geotécnico.

Como norma geral, as fundações dos elementos do pátio de manobra (pórtico, disjuntor, seccionador, transformador de corrente, transformador de potencial, para-raios, etc.) serão do tipo estacas profundas, com blocos de transição. Em linhas gerais, a execução consistirá na escavação e colocação de formas e armadura, instalação dos chumbadores e concretagem até a cota apropriada. Todos os suportes também serão pré-moldados de concreto armado.

Sempre que necessário, como medida de segurança, serão colocados escoramentos durante as escavações para evitar o desmoronamento de terra. Também se procederá o esgotamento de água que possa aparecer durante as escavações.

Uma vez efetuadas as concretagens, serão realizados os reaterros das sobresscavações com solo de boa qualidade compactados até alcançar 95% do ensaio de Proctor modificado.

1.10 CANALETAS

As canaletas para cabo terão fundo e tampas em concreto armado e paredes em alvenaria de blocos de concreto. Os cabos se apoiarão a cada 30cm em tubos de PVC situados em seu interior.

1.11 CERCAS E ALAMBRADOS

O fechamento externo será feito com gradis pré-moldados de concreto armado, padrão DMAE, com 2,60 m de altura, apoiados em estacas profundas. Ao longo de todo o fechamento será feita uma cinta de concreto, abaixo dos painéis pré-moldados (dimensões orientativas: 20 cm de largura e 30 cm de altura). No topo do gradil será instalada concertina dupla de aço galvanizado.

As áreas da CEEE e do DMAE serão separadas por uma cerca de tela, com 2,00m de altura.

Serão instalados dois portões no gradil: um para a área do DMAE e outro para a área da CEEE e um terceiro portão, instalado na cerca de tela, possibilitando acesso para manutenção nas duas áreas. Os portões deverão ser executados conforme projetos.

1.12 URBANIZAÇÃO

Será realizada a urbanização completa, tanto da área da subestação como das vias de acesso. A pavimentação da via de acesso será em concreto betuminoso usinado a quente, com meio fio.

O pátio será recoberto com uma camada de brita nº 2 com espessura de 10cm.

O abastecimento de água será feito a partir da rede pública presente na via de acesso a ETA.

Para tratamento de esgoto sanitário os efluentes da Casa de Comando serão conduzidos para a rede coletora existente.

2 CASA DE COMANDO

2.1 VISÃO GERAL

Foi prevista a construção de 02 (duas) Casas de Comando, sendo uma Casa de Comando para a Subestação do DMAE e a outra Casa de Comando para a Subestação da CEEE. Ambos os prédios serão idênticos, rebatidos e afastados de 1,5m da cerca de separação das Subestações.

Como os prédios poderão ser executados em etapas distintas e por subcontratadas específicas, já que toda a infraestrutura e execução da Subestação – Lado CEEE é de responsabilidade da Concessionária de energia, é apresentado nos projetos deste trabalho, meramente como **sugestão** para implantação e execução da Casa de Comando destinada aos controles da Subestação CEEE.

O sistema construtivo a ser adotado é de fundações com estacas profundas, com blocos de transição, estruturas de concreto armado, alvenarias de tijolos maciços e cobertura com telhas onduladas de fibrocimento.

Os prédios serão compartimentados em Abrigo, Sala de Baterias, Sala de Telecomando e Sanitário.

Serão atendidas todas as legislações vigentes, inclusive no que se refere à proteção contra incêndio (resistência ao fogo adequada de seus materiais, projeto de vias de escape).

A Salas de Telecomando contará com um sistema de ar condicionado e climatização, composto por 2 (dois) equipamentos de ar condicionado tipo split de 12.000 BTUs. A Sala de Baterias será equipada com 2 (dois) exaustores de 0,5 cv de potência nominal de cada conjunto.

2.2 CONTRAPISO

Sobre o terreno será lançada camada de brita com espessura de 10 cm, nas áreas compreendidas pela edificação (áreas internas), após será executada uma camada de concreto armado conforme indicado no projeto estrutural, impermeabilizado, desempenado e alisado para receber acabamento.

2.2.1 Impermeabilização

O concreto do contrapiso será impermeabilizado com adição de Sika-1, da marca SIKA ou similar. Antes da execução será feito o nivelamento total do solo. Após será colocado aterro em saibro ou

material de boa qualidade, compactado mecanicamente; em seguida será colocado leito de pedra britada e lona plástica.

2.2.2 Revestimento de Piso

Nas áreas internas deverá ser executado piso de enchimento de concreto magro para confecção das canaletas de piso. A superfície final deverá ser desempenada e alisada e preparada para receber revestimento de piso. Os revestimentos de piso deverão seguir as especificações presentes na planta de piso. Sendo eles:

2.2.2.1 Abrigo

Deverá ser executado em cerâmica 45cmx45cm Elani Cargo Plus Gray AC PEI-05, ou similar. As peças serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre contrapiso de concreto e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo fabricante. Será utilizado rejuntamento acrílico cinza platina com dimensão indicada pelo fabricante, marca de referência: Portokoll ou similar. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica forma as conexões e interfaces com os demais elementos construtivos e devem, dentro do possível estar com as peças alinhadas.

A paginação de piso deve obedecer ao projeto de paginação de piso, pertencente ao projeto arquitetônico.

2.2.2.2 Sanitário

Deverá ser executado em cerâmica 45cmx45cm Elani Cargo Plus Gray AC PEI-05, ou similar. As peças serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre contrapiso de concreto e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo fabricante. Será utilizado rejuntamento acrílico cinza platina com dimensão indicada pelo fabricante, marca de referência: Portokoll ou similar. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica forma as conexões e interfaces com os demais elementos construtivos e devem, dentro do possível estar com as peças alinhadas.

A paginação de piso deve obedecer ao projeto de paginação de piso, pertencente ao projeto arquitetônico.

2.2.2.3 Sala de baterias

Piso industrial em concreto armado de acabamento polido (cimento queimado), conforme projeto arquitetônico.

O contrapiso alisado e nivelado deverá estar limpo e seco. Após a limpeza inicial, é necessário realizar o tratamento nas tricas, fissuras e juntas existentes no concreto. Os profissionais devem ser especializados, utilizar equipamentos específicos, e seguir as especificações dos fabricantes dos materiais.

2.2.2.4 Sala de Telecomando

O revestimento de piso será com piso emborrachado tipo moeda espessura 7,0mm, na cor preta, em chapas de 50cm x 50cm, fixados com cola especificada pelo fabricante. Não serão executados rodapés. A paginação de piso deve obedecer ao projeto de paginação de piso, pertencente ao projeto arquitetônico.

2.2.2.5 Passeio

Piso industrial em concreto armado de acabamento vassourado – cimento queimado.

O contrapiso alisado e nivelado deverá estar limpo e seco. Após a limpeza inicial, é necessário realizar o tratamento nas tricas, fissuras e juntas existentes no concreto. Os profissionais devem ser especializados, utilizar equipamentos específicos, e seguir as especificações dos fabricantes dos materiais. Para o acabamento vassourado, utilizar vassoura específica ao finalizar.

2.3 PAREDES

As alvenarias externas terão espessura conforme projeto arquitetônico, executadas com tijolos de cerâmica maciços, assentados a chato, de alta qualidade, duros, bem queimados, sonoros, resistentes e não vitrificados, de faces planas e arestas vivas (em alternativa poderão ser utilizados blocos de concreto). As amarrações dos tijolos das paredes com os pilares de concreto armado serão feitas através da utilização de barras de aço de diâmetro 4,2 mm ou tela eletrosoldada específica, chumbadas na estrutura de concreto dos pilares e ancoradas na argamassa de assentamento dos tijolos a cada quatro fiadas. As superfícies das paredes de tijolos serão argamassadas com cimento, areia e aditivo plastificante, obedecendo-se as dimensões, alinhamentos e níveis indicados nas plantas. As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Todas as paredes, tanto interna como externa, deverão ser chapiscadas e rebocadas, apresentando superfícies totalmente lisas, alinhadas e aprumadas. Especial cuidado

será dado para o enquadramento de todas as paredes. Nas portas, quando as paredes forem de alvenaria, serão colocadas vergas, ultrapassando 25 cm no mínimo o vão de abertura, ou conforme projeto estrutural.

2.3.1 Chapisco

As superfícies internas e externas da alvenaria serão chapiscadas em uma camada irregular (de espessura média de 5 mm) de argamassa de cimento e areia média, traço 1:4, nas superfícies de alvenaria ou de concreto, quando for indicado conferir-lhes rugosidade. Para aumentar a aderência das superfícies, as mesmas deverão estar limpas e umedecidas durante a execução dos serviços. 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, a argamassa será de cimento e areia no traço 1:2.

2.3.2 Emboço

O emboço será composto de argamassa de cimento e areia sem impermeabilizante. A aplicação do emboço somente será permitida após a cura completa do chapisco. Antes da aplicação do emboço deverão ser executadas guias mestras de argamassa de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente plana e regular com espessura máxima de 1,5 cm. Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies deverão ser umedecidas durante a execução dos serviços. A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deverá ser de granulometria média, com diâmetro máximo de 2,4 mm.

2.3.3 Reboco

As paredes internas e externas receberão reboco de argamassa com areia fina (reboco fino) no traço 1:1:6 (cimento, cal e areia). As faces externas das paredes que compõem o perímetro no pavimento térreo receberão nos primeiros 50,0 cm adição de sika-1 da marca SIKA ou produto de similar qualidade. A camada terá espessura de aproximadamente 4 mm. A argamassa deverá ser utilizada, no máximo, em duas horas após o primeiro contato da mistura com a água e desde que não apresente vestígios de endurecimento. A execução de outros tipos de rebocos industrializados deverá obedecer às recomendações dos fabricantes. 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 a chuvas ou durante a ocorrência das mesmas.

2.3.4 Pintura

As paredes receberão reboco, de massa única, externa e internamente. Após, receberão pintura com tinta acrílica.

Após a preparação com limpeza e lixação, as superfícies das paredes de alvenaria rebocadas receberão aplicação de selador acrílico, precedendo a pintura.

As paredes internas e externas de alvenaria rebocadas serão pintadas com 2 (duas) demãos de tinta acrílica acetinada na cor branco marca ref. Suvinil ou equivalente.

Os pilares e vigas de concreto que ficarem aparente, serão pintados com 2 (duas) demãos de tinta acrílica acetinada na cor branco marca ref. Suvinil ou equivalente.

2.3.5 Revestimento

Todas as paredes do sanitário serão revestidas com cerâmica 45cmx45cm Elani Cargo Plus Gray AC PEI-05, ou similar. As peças serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre parede rebocada e pronta para receber revestimento, serão utilizados espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo fabricante. Será utilizado rejuntamento acrílico cinza platina com dimensão indicada pelo fabricante, marca de referência: Portokoll ou similar. O encontro com os fechamentos horizontais, revestidos com cerâmica, forma as conexões e interfaces com os demais elementos construtivos e devem, dentro do possível estar com as peças alinhadas.

2.4 ABERTURAS

2.4.1 Portas

As portas deverão ser fabricadas em alumínio anodizado na cor cinza, tipo giro simples, nas dimensões de vão especificadas no detalhamento de esquadrias, conforme projeto arquitetônico. O vão deverá ser medido e conferido em obra.

Todas as portas serão fabricadas com chapa superior lisa vincada e veneziana na parte inferior, com proteção de tela metálica internamente, salvo a porta de entrada para o banho, que será fabricada com chapa superior e inferior lisa vincada.

2.4.2 Janelas

Na sala de telecomando as janelas serão de venezianas fixas, fabricadas em alumínio anodizado com proteção interna de tela metálica. As dimensões serão conforme especificadas no detalhamento de esquadrias, contido no projeto arquitetônico.

No sanitário a janela será do tipo basculante, com comando lateral, e será fabricada em alumínio anodizado com vidro impresso de espessura 3mm. As dimensões serão conforme especificadas no detalhamento de esquadrias, contido no projeto arquitetônico.

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.

2.5 FERRAGENS

2.5.1 Fechaduras

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.

2.6 LOUÇAS

2.6.1 Pias

A pia será de louça, na cor branca com acabamento esmaltado, do tipo coluna, marca de referência: Incepa ou similar. Na sua colocação e fixação serão tomados todos os cuidados para que seja

instalada no local exato, conforma projeto arquitetônico e hidrossanitário, obedecendo os eixos de entrada e saída de água, e observando a total vedação. Será instalada após a colocação de todos os revestimentos, como piso e revestimento de paredes, e após a pintura do forro. Após a sua colocação, terá acabamento com rejunte acrílico branco, marca de referência: Portokoll ou similar

2.6.2 Vasos Sanitários

O vaso sanitário será de louça, na cor branca com acabamento esmaltado, com caixa acoplada, marca de referência: Incepa ou similar. Na sua colocação e fixação serão tomados todos os cuidados para que seja instalada no local exato, conforma projeto arquitetônico e hidrossanitário, obedecendo os eixos de entrada e saída de água, e observando a total vedação. Será instalada após a colocação de todos os revestimentos, como piso e revestimento de paredes, e após a pintura do forro. Após a sua colocação, terá acabamento com rejunte acrílico branco, marca de referência: Portokoll ou similar

2.7 COBERTURA

2.7.1 Estrutura

As lajes serão pré-moldadas tipo treliçadas. Deverão ser projetadas rigorosamente conforme o projeto estrutural, e recomendação do fabricante, respeitando-se o sentido de apoio atribuído pelo calculista, bem como as cargas e demais especificações contidas no projeto.

Para impermeabilização da cobertura deverá ser realizada a aplicação de uma camada de primer ou hidroasfalto, em seguida, instalada a manta asfáltica 4,0mm soldada a fogo, conforme a especificação do fabricante. Após, executar uma camada de 3cm de argamassa com adição de sika-1 da marca SIKA ou produto de similar qualidade para proteção mecânica da manta asfáltica.

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.

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. As atividades deverão atender as exigências de segurança, tanto do Ministério do Trabalho como também da Prefeitura Municipal.

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. As superfícies do madeiramento só poderão ser imunizadas quando perfeitamente secas. Cada demão de aplicação só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. As aplicações serão feitas em três demãos, no mínimo, por pincelamento, aspersão, injeção ou imersão, conforme cada caso exija, segundo orientação da fiscalização. Deverão ser adotados cuidados especiais, com a finalidade de evitar respingos ou qualquer outro tipo de dano às superfícies ou materiais próximos às peças ou áreas que recebem imunização.

2.7.2 Telhado

A cobertura propriamente dita será executada com telhas onduladas de fibrocimento, isentas de amianto, 8mm.

Os telhados deverão apresentar inclinação compatível com as características da telha especificada (20°) e recobrimentos adequados à inclinação adotada, de modo que sua estanqueidade às águas pluviais seja absoluta, inclusive quando da ocorrência de chuvas de vento de grande intensidade, normais e previsíveis. Todos os telhados deverão ser executados com as peças de concordância e com os acessórios de fixação, vedação, etc., recomendados pelo FABRICANTE dos elementos que os compõe, e de modo apresentarem fiadas absolutamente alinhadas e paralelas entre si.

As eventuais aberturas destinadas à passagem de chaminés, dutos de ventilações, antenas, para-raios, etc., deverão ser providas de arremates adequados, executados com chapa de ferro galvanizado nº 24, cobre ou alumínio, de modo a evitar toda e qualquer infiltrações de águas pluviais.

A execução deve seguir a risca o dimensionamento e especificações presentes no projeto arquitetônico.

2.8 FUNDAÇÕES

As fundações serão executadas com estacas escavadas mecanicamente (Hélice contínua), preferencialmente, conforme indicação constante no projeto de fundações, que deverá ser confirmado e validado pela contratada mediante realização de ensaios de prova de carga.

Deverá ser garantido, durante a execução das estacas, que o fuste se mantenha íntegro, com diâmetro e profundidade constante e de acordo com o projeto estrutural. Se necessário, deverão ser adotados métodos de encamisamento, uso de lama bentonítica e drenagem dos fustes das estacas. A decisão sobre quais medidas executivas de controle de qualidade ficará a cargo da empresa responsável pela execução do estaqueamento.

A empresa executante das estacas deverá apresentar, após a execução das mesmas, a planilha de controle onde conste o diâmetro e a profundidade finais, bem como o volume de concreto lançado em cada estaca.

As estacas serão executadas em concreto armado convencional, moldado no local, seguindo-se rigorosamente as especificações e detalhes contidos no projeto estrutural.

O concreto utilizado para moldar os elementos estruturais deverá ser usinado e bombeado, tomando-se sempre os cuidados no preparo, transporte e lançamento recomendados na NBR 6118.

Independente da procedência do concreto, é imprescindível que o mesmo passe pelos testes de controle de qualidade, que são: ensaio de abatimento e moldagem de corpos de prova para aferição do fck. O Slump medido deverá ficar entre 22+-3mm, e o fator água-cimento menor ou igual a 0,6.

A resistência característica do concreto aos 28 dias será, para qualquer elemento estrutural, de no mínimo 30 Mpa, e deverá ser comprovada pelo fornecedor do mesmo mediante laudos e relatórios dos ensaios realizados. Não será permitido o uso de cimento ARI, e o consumo mínimo de cimento deverá ser de 400kg/m³.

O aço utilizado para a confecção das ferragens que compõem os elementos de concreto armado será dos tipos CA-50 e CA 60, e deverão ser fabricados por usinas siderúrgicas que atendam as características exigidas pela NBR 7480. Continuam válidas as recomendações da NBR 6118 nos itens referentes à armazenagem, proteção à corrosão e critérios de montagem da armadura.

A execução de uma estaca que esteja dentro de um raio máximo de cinco diâmetros de outra já concretada, somente poderá ser feita no mínimo 12 horas após a concretagem da primeira.

As profundidades das estacas deverão ser definidas no local, informando-se sempre ao calculista e à fiscalização da obra, em função da profundidade necessária para se alcançar a capacidade de carga especificada no projeto estrutural.

O recobrimento mínimo de todas as armaduras empregadas na confecção das estacas deverá ser de 6,5cm. O espaçamento será garantido mediante emprego de espaçadores plásticos industrializados, e nunca “rapaduras” de cimento.

Todas as observações constantes nas plantas do projeto estrutural deverão ser seguidas, mesmo que não constem neste memorial.

2.9 VIGAS E BLOCOS DE FUNDAÇÃO

As vigas e blocos de fundação serão executados em concreto armado convencional, moldado no local, seguindo-se rigorosamente as especificações e detalhes contidos no projeto estrutural.

O concreto utilizado para moldar os elementos estruturais deverá ser usinado e bombeado, tomando-se sempre os cuidados no preparo, transporte e lançamento recomendados na NBR 6118.

Independente da procedência do concreto, é imprescindível que o mesmo passe pelos testes de controle de qualidade, que são: ensaio de abatimento e moldagem de corpos de prova para aferição do f_{ck} .

A resistência característica do concreto aos 28 dias será, para qualquer elemento estrutural, de no mínimo 30 Mpa, e deverá ser comprovada pelo fornecedor do mesmo mediante laudos e relatórios dos ensaios realizados.

O aço utilizado para a confecção das ferragens que compõem os elementos de concreto armado será dos tipos CA-50A e CA 60, e deverão ser fabricados por usinas siderúrgicas que atendam as características exigidas pela NBR 7480. Continuam válidas as recomendações da NBR 6118 nos itens referentes à armazenagem, proteção à corrosão e critérios de montagem da armadura.

As vigas de fundação deverão ser executadas nos níveis especificados no projeto estrutural, conforme definição do projeto de fundações.

2.10 VIGAS E PILARES

As vigas e pilares da superestrutura serão executados em concreto armado convencional, moldado no local, seguindo-se rigorosamente as especificações e detalhes contidos no projeto estrutural.

O concreto utilizado para moldar os elementos estruturais deverá ser usinado e bombeado, tomando-se sempre os cuidados no preparo, transporte e lançamento recomendados na NBR 6118.

Independente da procedência do concreto, é imprescindível que o mesmo passe pelos testes de controle de qualidade, que são: ensaio de abatimento e moldagem de corpos de prova para aferição do fck.

A resistência característica do concreto aos 28 dias será, para qualquer elemento estrutural, de no mínimo 30 Mpa, e deverá ser comprovada pelo fornecedor do mesmo mediante laudos e relatórios dos ensaios realizados.

O aço utilizado para a confecção das ferragens que compõem os elementos de concreto armado será dos tipos CA-50 e CA 60, e deverão ser fabricados por usinas siderúrgicas que atendam as características exigidas pela NBR 7480. Continuam válidas as recomendações da NBR 6118 nos itens referentes à armazenagem, proteção à corrosão e critérios de montagem da armadura.

As vigas deverão ser executadas nos níveis especificados no projeto estrutural, estando sempre embutidas e concretadas junto com os pilares.

2.10.1 Impermeabilização

Todas as vigas de baldrame e blocos de fundações serão isoladas de umidade do solo com a utilização de impermeabilizante betuminoso. Para isto a superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca, isenta de poeira, óleos, resíduos de argamassa. A aplicação e o consumo, deverão seguir as recomendações do fabricante. Quando for usado asfalto "in-natura", este deverá ser do tipo oxidado, aquecido com temperatura não inferior de 180°C e não superior a 220°C, aplicado em, no mínimo, três camadas. A película final resultante deverá ter consumo mínimo de 2 kg/m². Ocorrendo chuvas entre a aplicação de camadas sucessivas, o serviço deverá ser paralisado. O reinício de dará somente quando a superfície estiver completamente isenta de umidade.

2.11 LAJES DO FORRO

As lajes serão pré-moldadas, do tipo treliçada, compondo-se de tabelas de concreto e vigotas com armaduras em forma de treliça espacial eletrosoldada.

O fabricante das lajes deverá apresentar, antes do ingresso das mesmas ao canteiro da obra, o projeto estrutural das lajes, 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.

O capeamento das lajes deverá ser concretado concomitantemente com as vigotas das lajes. Deverá ser confirmada, antes da concretagem, a existência dos conectores metálicos soldados às vigas de aço.

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 que significa dizer que a superfície das lajes deverá permanecer úmida(saturada) 24 horas por dia durante os 21 dias previstos.

Poderão ser utilizados sacos de aniagem, areia saturada ou acúmulo de água(piscina), mas nunca papel originado dos sacos de cimento vazios.

As lajes serão embutidas nas vigas, tendo suas cotas superiores coincidentes no mesmo nível.

2.12 FORMAS

As formas deverão ser fabricadas com lâminas de madeira compensada revestidas com filme fenólico, com gramatura mínima de 180 g/m², marca Gethal ou similar, sem falhas ou irregularidades.

Deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural e garantir a estanqueidade, impedindo fugas de nata de cimento.

Todas as formas, bem como seu escoramento, deverão ser projetadas de maneira a suportar, sem apresentar deformações ou sedimentos, as cargas atuantes durante o período de cura do concreto, além dos deslocamentos oriundos das variações térmicas e de umidade. Além disto, as mesmas deverão ser projetadas de maneira a não se apoiar sobre trechos da estrutura já concretados anteriormente, sem que os mesmos tenham sido calculados para suportar este carregamento.

O reaproveitamento de formas somente será autorizado se for comprovado o atendimento às condições originais, anteriormente descritas, com o aval por escrito da fornecedora das formas, e de acordo com suas recomendações técnicas devendo, após cada uso, ser procedida a adequada limpeza e a reconstituição do filme sempre que o mesmo ficar danificado.

No caso da recomendação da substituição das formas, por parte da fiscalização da obra, devido às más condições das mesmas (sem garantias do perfeito acabamento das peças concretadas), o ônus deverá ser assumido pela contratada.

Os furos e aberturas na estrutura, necessários à passagem de tubulações, deverão ser previstos antes da concretagem, mediante instalação de tacos, buchas ou canos, com diâmetro imediatamente superior ao da tubulação.

2.13 ESCORAMENTO

O escoramento deverá ser metálico, composto por escoras telescópicas de aço, com regulagem de altura, com rosca de ajuste, marca Gethal ou similar, devendo ter todos os acessórios necessários, tais como pontaletes, gastalhos, etc. Não será admitido escoramento com madeira.

2.14 DESFORMA

A desforma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente ao que segue:

- Laterais de blocos, vigas de fundação, vigas superiores e pilares: só poderão ser retirados sete dias após a concretagem.
- Fundo das vigas, escoramentos e lajes: só poderão ser retirados vinte e oito dias após a concretagem.

2.15 CONCRETAGEM

A concretagem deverá ser sempre procedida por comunicado escrito, aos fiscais da obra, para que se proceda a prévia verificação das armaduras, as disposições, dimensões e escoramentos das formas, e a colocação das tubulações e acessórios de instalações elétricas, hidrossanitárias, e etc, a serem embutidas no concreto, que já deverão estar executadas quando do comunicado.

Todo o concreto estrutural usado na obra deverá ser usinado e bombeado, e seu lançamento nas formas deverá contar com adensamento mecânico, através de vibradores de mangote. A empresa contratada deverá apresentar a nota fiscal de cada concretagem comprovando o fck do concreto utilizado. O concreto só poderá ser encomendado, pela contratada, após a liberação por escrito dos fiscais da obra.

É obrigatório o uso de espaçadores plásticos na confecção de toda a estrutura, garantindo as distâncias, indicadas no projeto estrutural, das armaduras em relação às faces internas das formas.

A execução de qualquer parte da estrutura, quanto à sua resistência e estabilidade, implica total responsabilidade da empresa contratada, que deverá apresentar a respectiva ART. A estrutura deverá ser locada com todo o rigor, responsabilizando-se a contratada por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível. Correrá por conta da empresa contratada refazer os serviços julgados imperfeitos pelos fiscais da obra. A estrutura de concreto somente será liberada após a desforma, a fim de que se comprove a boa qualidade da concretagem.

3 CAIXA SEPARADORA

O presente item do memorial refere-se à caixa separadora de óleo, a ser construído na Subestação Transformadora DMAE 69kV Ponta do Arado, e contém informações básicas dos materiais e sistemas construtivos a serem empregados na execução da referida edificação. São válidas todas as observações preconizadas pela NBR 6118, NBR 6120, NBR 6123, e demais normas pertinentes, que por ventura não estejam explicitadas neste memorial.

3.1 FUNDAÇÕES

As fundações serão do tipo direta, ou seja, pela transferência das cargas diretamente sobre o solo, uma vez que a tensão produzida é inferior à 0,5 kg/cm². Sob a laje de fundo da caixa, deverá ser executada uma camada de concreto magro com 5 cm de espessura.

3.2 ESTRUTURA DA CAIXA

A estrutura da caixa será executada em concreto armado convencional, moldado no local, seguindo-se rigorosamente as especificações e detalhes contidos no projeto estrutural.

O concreto utilizado para moldar os elementos estruturais deverá ser usinado e bombeado, tomando-se sempre os cuidados no preparo, transporte e lançamento recomendados na NBR 6118.

Independente da procedência do concreto, é imprescindível que o mesmo passe pelos testes de controle de qualidade, que são: ensaio de abatimento e moldagem de corpos de prova para aferição do fck.

A resistência característica do concreto aos 28 dias será, para qualquer elemento estrutural, de no mínimo 30 Mpa, e deverá ser comprovada pelo fornecedor do mesmo mediante laudos e relatórios dos ensaios realizados.

O aço utilizado para a confecção das ferragens que compõem os elementos de concreto armado será dos tipos CA-50A e CA 60, e deverão ser fabricados por usinas siderúrgicas que atendam as características exigidas pela NBR 7480. Continuam válidas as recomendações da NBR 6118 nos itens referentes à armazenagem, proteção à corrosão e critérios de montagem da armadura.

As vigas de fundação deverão ser executadas nos níveis especificados no projeto estrutural, estando sempre embutidas total ou parcialmente nos blocos de fundação, conforme definição do projeto de fundações.

3.3 FORMAS

As formas deverão ser fabricadas com lâminas de madeira compensada revestidas com filme fenólico, com gramatura mínima de 180 g/m², marca Gethal ou similar, sem falhas ou irregularidades.

Deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural e garantir a estanqueidade, impedindo fugas de nata de cimento.

Todas as formas, bem como seu escoramento, deverão ser projetadas de maneira a suportar, sem apresentar deformações ou sedimentos, as cargas atuantes durante o período de cura do concreto, além dos deslocamentos oriundos das variações térmicas e de umidade. Além disto, as mesmas deverão ser projetadas de maneira a não se apoiar sobre trechos da estrutura já concretados anteriormente, sem que os mesmos tenham sido calculados para suportar este carregamento.

O reaproveitamento de formas somente será autorizado se for comprovado o atendimento às condições originais, anteriormente descritas, com o aval por escrito da fornecedora das formas, e de acordo com suas recomendações técnicas devendo, após cada uso, ser procedida a adequada limpeza e a reconstituição do filme sempre que o mesmo ficar danificado.

No caso da recomendação da substituição das formas, por parte da fiscalização da obra, devido às más condições das mesmas (sem garantias do perfeito acabamento das peças concretadas), o ônus deverá ser assumido pela contratada.

Os furos e aberturas na estrutura, necessários à passagem de tubulações, deverão ser previstos antes da concretagem, mediante instalação de tacos, buchas ou canos, com diâmetro imediatamente superior ao da tubulação.

3.4 ESCORAMENTO

O escoramento deverá ser metálico, composto por escoras telescópicas de aço, com regulagem de altura, com rosca de ajuste, marca Gethal ou similar, devendo ter todos os acessórios necessários, tais como pontaletes, gualhos, etc.

3.5 DESFORMA

A desforma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente ao que segue:

-Laterais: só poderão ser retirados sete dias após a concretagem.

3.6 CONCRETAGEM

A concretagem deverá ser sempre procedida por comunicado escrito, aos fiscais da obra, para que se proceda a prévia verificação das armaduras, as disposições, dimensões e escoramentos das formas, e a colocação das tubulações e acessórios de instalações elétricas, hidrossanitárias, e etc, a serem embutidas no concreto, que já deverão estar executadas quando do comunicado.

Todo o concreto estrutural usado na obra deverá ser usinado e bombeado, e seu lançamento nas formas deverá contar com adensamento mecânico, através de vibradores de mangote. A contratada deverá apresentar a nota fiscal de cada concretagem comprovando o fck do concreto utilizado. O concreto só poderá ser encomendado, pela contratada, após a liberação por escrito dos fiscais da obra.

É obrigatório o uso de espaçadores plásticos na confecção de toda a estrutura, garantindo as distâncias, indicadas no projeto estrutural, das armaduras em relação às faces internas das formas.

A execução de qualquer parte da estrutura, quanto à sua resistência e estabilidade, implica total responsabilidade da contratada, que deverá apresentar a respectiva ART. A estrutura deverá ser locada com todo o rigor, responsabilizando-se a contratada por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível. Correrá por conta da empresa contratada refazer os serviços julgados imperfeitos pelos fiscais da obra. A estrutura de concreto somente será liberada após a desforma, a fim de que se comprove a boa qualidade da concretagem.

4 PEÇAS GRÁFICAS