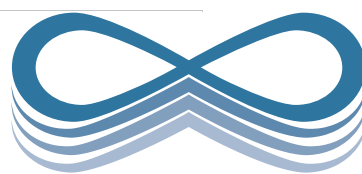


2018



EQUILÍBRIO
ENGENHARIA

PROJETO ETA RAUL SOARES
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO DE REFORMA E MODERNIZAÇÃO PARA
REFORMULAÇÃO DO SISTEMA DE DOSAGEM E CONTROLE DE
PRODUTOS QUÍMICOS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
ÁGUA NA CIDADE DE RAUL SOARES

VOLUME IV



(33) 3322-5236



Av. Maria Catarina Cimini, 161 - Sala 208
Centro - Caratinga - MG

RAUL SOARES - MG
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
PROJETO DE REFORMA E MODERNIZAÇÃO DA ETA



RESUMO:

Projeto de reforma e modernização para reformulação do sistema de dosagem e controle de produtos químicos da estação de tratamento de água na cidade de Raul Soares.

03	05/2018	0	PROJETO EXEC. DE REFORMA	DAYLA SOTTE	PEDRO BARB.	TIAGO ALVES	FUNASA
02	02/2018	1	PROJETO EXEC. DE REFORMA	DAYLA SOTTE	PEDRO BARB.	TIAGO ALVES	FUNASA
01	12/2017	1	PROJETO EXEC. DE REFORMA	DAYLA SOTTE	PEDRO BARB.	TIAGO ALVES	SAAE
00	08/2017	1	PROJETO EXEC. DE REFORMA	DAYLA SOTTE	PEDRO BARB.	TIAGO ALVES	SAAE
VER	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	1 - PARA APROVAÇÃO	0 - ORIGINAL
	2 - REVISÃO	3 - CÓPIA

PROJETISTA:

EQUILÍBRIO ENGENHARIA LTDA - CNPJ: 08.625.222/0001-01
Av. Maria Catarina Cimini, 161 Sl 208 - Centro - Caratinga-MG
CEP: 35.300-030 Tel.: (33) 3322.5236



EQUIPE TÉCNICA:

ENGª DAYLA SOTTE ALVES MEDEIROS - CREA-MG:201.350/LP
ENGº PEDRO PAULO SOARES BARBOSA - CREA-MG:204.140/D
ARQª THAYANA ANAYARA MIRANDA - CAU-MG: A85370-4
ENGº TIAGO DE SOUZA ALVES - CREA-MG:156.303/D

VOLUME:

VOLUME I: MEMORIAL DESCRITIVO
VOLUME II: CADERNO DE PROJETOS 1
VOLUME III: CADERNO DE PROJETOS 2
VOLUME IV: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
VOLUME V: ORÇAMENTO

REFERÊNCIA:

PR-SAAE-RS-ETA-VER00

SUMÁRIO

1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	3
1.1	- INTRODUÇÃO.....	3
1.2	- CONTROLES GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	3
1.3	- CONTROLES TOPOGRÁFICOS	3
1.4	- INSTALAÇÕES PRELIMINARES E MOBILIZAÇÃO	4
1.5	- SERVIÇOS PRELIMINARES	5
1.5.1	- Raspagem e Limpeza	5
1.5.2	- Sinalização Especial de Proteção e Isolamento.....	5
1.6	- EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	5
1.6.1	- Escavações	5
1.6.2	- Escavações de Valas	6
1.6.3	- Escoramento de Valas	6
1.6.4	- Reaterro de Valas	6
1.6.5	- Estruturas de Concreto	7
1.6.6	- Fundação.....	22
1.6.7	- Reparos no Concreto	23
1.6.8	- Blocos de Ancoragem	24
1.6.9	- Conexões de Ferro Fundido	24
1.6.10	- Alvenarias de Tijolos Cerâmicos.....	25
1.6.11	- Revestimento.....	25
1.6.12	- Laje pré-moldada	28
1.6.13	- Esquadrias.....	29
1.6.14	- Pintura	31
2	- ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES DA OBRA CONTRATADA	32
2.1	- ADMINISTRAÇÃO – SERVIÇOS PRELIMINARES	32
2.1.1	- Implantação do canteiro de obras.....	32
2.1.2	- Administração – Serviços Diversos	33
2.1.3	- Planta química.....	33
2.1.4	- Estação elevatória de água tratada	34
2.1.5	- Estação de tratamento de água.....	35
2.1.6	- Equipamentos e Instrumentos de monitoramento.....	41

1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 - INTRODUÇÃO

Estas especificações referem-se à execução dos serviços e fornecimento dos materiais para as obras destinadas à reforma e modernização da Estação de Tratamento de Água da cidade de Raul Soares-MG.

A execução dos serviços obedecerá às especificações apresentadas, seus anexos, aos projetos e demais detalhes técnicos e instruções eventualmente fornecidos pelo SAAE no curso das obras.

Obedecerá às Normas e Especificações da ABNT no que forem aplicáveis e não estiverem conflitantes com estas especificações.

Quaisquer detalhes técnicos ou modificações de projetos, que se façam necessários à perfeita execução das obras, serão emitidos pelo SAAE no curso dos serviços e constituem parte integrante destas especificações.

1.2 - CONTROLES GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Os requisitos construtivos, detalhados explicitamente ou omitidos neste projeto, relativos a:

- Apoios contínuos e ancoragens de tubulações subterrâneas;
- Estruturas (temporárias ou permanentes), de qualquer natureza, destinadas à contenção de escavações;
- Drenagens superficiais e profundas (provisórias ou definitivas), esgotamento de valas e rebaixamento de lençol freático;
- Reaterro compactado, proteções subterrâneas e superficiais contra erosões, substituições de materiais de reaterro;
- Recomposições, bota fora de materiais e limpeza de sítios de obras;

Deverão ser reavaliados na fase de execução de obras, em função das condições geológicas e geotécnicas específicas reveladas pelo subsolo escavado.

1.3 - CONTROLES TOPOGRÁFICOS

Todas as indicações topográficas planialtimétricas necessárias para este projeto deverão ser confirmadas durante as obras por controle instrumental apropriado.

1.4 - INSTALAÇÕES PRELIMINARES E MOBILIZAÇÃO

As instalações e trabalhos preliminares compreendem, em geral, todos os recursos e providências necessárias à perfeita execução das obras, de acordo com as condições estabelecidas nestas especificações e relacionadas a seguir.

O CONSTRUTOR deverá designar um engenheiro com experiência comprovada no ramo, devidamente registrado no CREA, para, em seu nome, com plenos poderes decisórios, representá-lo perante o CONTRATANTE em todos os assuntos relativos às obras.

A indicação do referido técnico ao CONTRATANTE se fará acompanhar do respectivo “Curriculum Vitae” e número de registro no CREA, no prazo máximo de 10 (dez) dias após a solicitação do CONTRATANTE.

O CONSTRUTOR deverá dimensionar e instalar seu canteiro de obra, que será constituído de um barracão de obra, e áreas devidamente protegidas para estocagem de materiais. O canteiro de obra deverá ter, em local conveniente, placas alusivas da obra, bem como de identificação do CONSTRUTOR.

O CONSTRUTOR deverá destinar à execução das obras, conforme requerido, todo o transporte, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos.

Todo o pessoal de execução de obras, inclusive os elementos técnicos e administrativos do CONSTRUTOR deverão, obrigatoriamente, usar uniformes quando em serviço. A indumentária uniformizada do pessoal de execução das obras será constituída de:

- Camisa e calça apropriadas para as atividades previstas, tendo identificação do nome do CONSTRUTOR;
- Capacete de proteção, rígido;
- Calçados de borracha ou couro, conforme requerido pelo tipo de trabalho desempenhado;
- Luvas adequadas ao tipo de ferramentas ou equipamentos manuseados.

O CONSTRUTOR deverá, também, tomar as seguintes providências antecipadamente à abertura de qualquer frente de obra:

- Elaborar um programa de construção detalhado, usando ferramentas de controle de projetos, como PERT-CPM, Cronograma de Gantt, etc., que deverão ser coerentes com o Cronograma de Construção e Montagem apresentado durante o processo licitatório das obras;
- Programar e coordenar, preliminarmente, a execução das obras junto às entidades que tenham alguma jurisdição sobre as faixas ou locais das obras. Essa coordenação visa o estrito cumprimento das prescrições do Código Nacional de Trânsito, dos órgãos envolvidos, das posturas municipais e demais requisitos de legislação vigentes e relativas ao assunto;
- Identificação dos locais adequados para servir aos bota-foras diversos ou empréstimos de materiais durante as obras;

- Na elaboração desta programação, o CONSTRUTOR deverá levar em consideração as dificuldades decorrentes de dias chuvosos;
- Providenciar o fornecimento de energia elétrica;
- Providenciar o abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas aos serviços.

1.5 - SERVIÇOS PRELIMINARES

1.5.1 - Raspagem e Limpeza

Compreende a remoção de obstruções sobre o terreno, tais como mato rasteiro, tocos de árvores, etc., e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 100 cm do terreno e transporte do material resultante para o bota-fora aprovado pelos fiscais da Prefeitura.

1.5.2 - Sinalização Especial de Proteção e Isolamento

O CONSTRUTOR é o único responsável pelas providências a serem tomadas relativas à segurança da obra e do trânsito, devendo obedecer rigidamente às disposições impostas pelos órgãos competentes relativas a prazos de solicitações e de execução dos serviços, sinalização adequada, etc.

Se necessário, serão usados tapumes de madeira para proteger e isolar as obras.

1.6 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1.6.1 - Escavações

Escavações ou demolições com emprego de fogo ou explosivos, salvo autorização expressa do CONTRATANTE, não serão permitidos. Caso seja necessário o seu uso, caberá ao CONSTRUTOR a obtenção das permissões legais cabíveis, bem como se responsabilizar quanto à compra, manuseio e utilização dos explosivos, segurança das operações e eventuais danos causados.

Escavações executadas fora dos limites indicados nos desenhos, realizados por conveniência do CONSTRUTOR, não serão consideradas para fins de medição.

1.6.2 - Escavações de Valas

As dimensões e alinhamentos das escavações, para assentamento de tubulações, atenderão aos elementos definidos no Projeto. As dimensões das valas deverão atender os seguintes valores:

Largura - A largura total da base da vala deverá ser de 80 cm maior que o diâmetro nominal da tubulação;

Profundidade - A profundidade da vala será definida em função do recobrimento da tubulação indicado no Projeto ou indicado pela fiscalização do CONTRATANTE.

O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, apiloado. Para os trechos em rocha, ou que apresentem arestas em saliências rígidas, o fundo das valas será rebaixado de 15 cm, com referência à cota da geratriz inferior dos tubos, de forma a colocar-se uma camada de material granular fino para servir de base às tubulações.

Quando os materiais escavados forem apropriados para utilização no reaterro de valas, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, a uma distância não inferior à profundidade da mesma, para posterior reaproveitamento.

Os materiais não aproveitáveis serão levados a bota-fora aprovado pelos fiscais da Prefeitura. Os materiais aproveitáveis para reaterro e que não puderem ser colocados ao lado da vala por falta de espaço, poderão ser armazenados em locais próximos, aprovados pelo CONTRATANTE, para posterior utilização.

1.6.3 - Escoramento de Valas

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações é de responsabilidade única e exclusiva do CONSTRUTOR, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

1.6.4 - Reaterro de Valas

O primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir da base da tubulação até 25 cm acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. Não há distinção para os materiais empregados para as duas etapas; eles serão selecionados entre aqueles provenientes de escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

O critério para rejeição de materiais para reaterro, por má qualidade, será visual, tendo-se por referência como inservíveis aqueles que apresentem densidade seca máxima menor que $1,3\text{g/cm}^3$ e uma umidade natural superior a 30%. Os materiais

rejeitados, desde que não sejam excedentes para os reaterros, deverão ser substituídos por outros aceitáveis para tal fim.

E qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras ou poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários a tal fim.

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10 cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm, e compactados utilizando soquetes mecânicos "tipo sapo".

As camadas de material do aterro complementar terão espessura máxima de 20 cm, e serão compactadas por equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação.

O equipamento mecânico a ser utilizado na compactação deverá ser dimensionado de maneira a não provocar a ovalização da tubulação. Não será permitida a utilização de rolos pesados e/ou vibratórios para espessura de solo acima de geratriz superior da tubulação, inferiores a 1,0m.

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor da umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de $\pm 2\%$ daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação, serão 92% para o primeiro aterro e 97% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de $-2\% + 3\%$. Em locais considerados de condição especial pelo SAAE, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados, exigindo-se, para o primeiro aterro, o grau mínimo de compactação de 94% (Proctor Normal) com tolerância de $-1\% + 2\%$.

A seu critério, o CONTRATANTE poderá exigir providências para que a qualidade do reaterro esteja sempre de acordo com estas especificações, sem nenhum ônus adicional.

Caso os materiais do reaterro não apresentem suficiente coesão, a critério do CONTRATANTE, a compactação será feita por equipamento vibratório leve, devendo-se conseguir uma densidade relativa de 80% com uma tolerância de até -2% .

1.6.5 - Estruturas de Concreto

Esta seção abrange a execução de todos os trabalhos de concreto e armadura para estruturas, de acordo com os desenhos de construção e com o que se especifica a seguir, compreendendo os materiais e equipamentos para fabricação, transporte, reparos no concreto, bem como fundação.

1.6.5.1 - Composição

O concreto será composto de Cimento Portland, água, areia, agregado graúdo, e, se necessário, aditivos redutores de água, retardadores de pega, plastificantes e incorporados de ar, e outros materiais desde que recomendados e/ou aprovados pelo SAAE, que produzam propriedades benéficas no concreto, conforme comprovado em ensaios de laboratório.

A proporção da mistura deverá ser determinada por qualquer método de dosagem racional, e deverá estar baseada na pesquisa dos agregados mais adequados, e sua respectiva granulometria, e na melhor relação água/cimento com finalidade de assegurar:

- Uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- Um produto que não apresente um aumento excessivo de temperatura na concretagem e que, após uma cura apropriada e um adequado período de endurecimento tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade, de acordo com as especificações.

Os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação do CONTRATANTE.

A classe do concreto e também a resistência característica à compressão, para todas as estruturas, serão indicadas nos desenhos de construção.

Os traços deverão ser aprovados pelo CONTRATANTE, devendo ser, os teores de água, os mínimos necessários para permitir um adensamento satisfatório do concreto.

A quantidade de água de amassamento será verificada em intervalos frequentes de uma hora, através de determinação da umidade dos agregados, ou quando houver uma variação brusca do abatimento do concreto.

A consistência do concreto deverá ser uniforme, de betonada para betonada.

Se necessário, a quantidade de água de amassamento será modificada, de uma betonada para outra, para corrigir a variação do teor de umidade dos agregados.

Não será permitida, por nenhum motivo, a adição de água após a betonagem.

O concreto que apresentar excesso ou carência de água (excessivamente plástico ou seco) será rejeitado.

O CONSTRUTOR manterá um controle rigoroso sobre as operações da central de concreto, especialmente em relação à quantidade de água adicionada à mistura, a fim de que o concreto seja uniforme, de betonada para betonada.

O CONSTRUTOR tomará todas as precauções na fabricação, transporte, lançamento, adensamento, acabamento e cura do concreto, para obedecer a todos requisitos destas Especificações.

O concreto que tiver características diferentes daquelas aqui especificadas será rejeitado pelo CONTRATANTE, e removido pelo CONSTRUTOR.

O CONSTRUTOR se encarregará dos ensaios de controle com a finalidade de:

- Realizar todos os ensaios necessários para determinar as propriedades e características dos materiais previstos para a preparação do concreto de acordo com a Norma da ABNT;
- Executar, durante todo o período de construção, ensaios de rotina para controlar a qualidade do concreto e de seus componentes, e a sua correspondência com as especificações e detalhes do Projeto;

Providenciar assistência técnica, sempre que necessitada pela obra.

O controle tecnológico do concreto será feito pelo CONSTRUTOR e executado por um ou mais laboratórios idôneos, tendo o CONTRATANTE absoluta prioridade no exame dos relatórios de quaisquer ensaios efetuados, bem como trânsito livre para supervisionar a elaboração dos ensaios.

O CONTRATANTE se reserva o direito de manter laboratório próprio de controle de qualidade da obra, e de realizar ensaios adicionais sob sua própria responsabilidade e custo, quando julgar conveniente, obrigando-se o CONSTRUTOR a proporcionar todas as facilidades necessárias para a execução deste controle (inclusive retirada de corpos de prova), sem que isto represente qualquer ônus adicional para o CONTRATANTE.

A escolha do/ou dos referidos laboratórios será feito de comum acordo com o SAAE, que se reserva o direito de, a seu critério, exigir a substituição do/ou dos laboratórios de controle de concreto durante a execução das obras, sem que isto signifique qualquer ônus adicional. Serão executados, no mínimo, os seguintes ensaios:

Controle de resistência à compressão, em corpos de provas cilíndricos de concreto, com 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, moldados e ensaiados de acordo com os métodos NBR 5738/84 e NBR 5739/80, compreendendo a moldagem de seis corpos de prova para cada 30 m³ ou fração de concreto produzido, sendo cada par destinado, respectivamente, a ensaios de ruptura ao 7, 8 e 90 dias de idade.

Determinação do índice de plasticidade (slump-test) para cada coleta de amostra de concreto que não atenda ao especificado.

1.6.5.2 - Materiais

O CONSTRUTOR será responsável pela qualidade de todos os componentes a serem utilizados na mistura do concreto e a sua correspondência com as Especificações e pormenores do Projeto.

Somente materiais aprovados pelo CONTRATANTE poderão ser utilizados no concreto.

O cimento Portland comum será adotado para todas as obras de concreto, conforme estabelece a EB1 (NBR 5732/80). Se for verificado que os agregados não sejam totalmente inertes, o conteúdo de álcalis do cimento não deverá exceder 0,60%.

A estocagem do cimento será feita em ordem cronológica com condições para usar inicialmente o material estocado em primeiro lugar.

O cimento que estiver estocado por mais de 120 dias não poderá ser utilizado na obra, a não ser quando aprovado pelo CONTRATANTE após os respectivos ensaios.

A água a ser usada no concreto, argamassa de cimento e injeções, estará livre de quantidades excessivas de silte, matéria orgânica, álcalis, óleos, sais e outras impurezas, conforme indicado na NB1 (NBR 6118).

O agregado miúdo consistirá de areia natural, ou areia artificial, ou uma combinação de ambas, e o agregado graúdo consistirão de pedra britada. Os limites granulométricos miúdos deverão atender os valores recomendados pela NBR 7211.

As dimensões máximas nominais do agregado graúdo deverá ser igual a 38 mm, onde a menor dimensão da peça a ser concretada for igual ou maior que 0,75 m, a não ser quando indicado de outra maneira nos desenhos.

Os agregados consistirão de fragmentos de rocha, duros, densos duráveis e limpos.

1.6.5.3 - Dosagem e Mistura

O fornecimento, montagem, operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à dosagem e preparação do concreto serão feitos pelo CONSTRUTOR.

O CONSTRUTOR fará todos os ajustes, reparos, ou reposição que se fizerem necessários para assegurar um funcionamento satisfatório.

Todas as instalações de pesagem da central deverão ser visíveis ao operador. As aferições das balanças deverão ser feitas com pesos padrões fornecidos pelo CONSTRUTOR, na presença do CONTRATANTE. A frequência das aferições será indicada pelo SAAE, sendo, em princípio, uma vez por quinzena.

O equipamento deverá ter possibilidades de tirar quantidades definidas, em peso, de cada uma das classes dos agregados, do cimento e da água, com erros inferiores a 2% e deverá, ainda, permitir ajustamentos imediatos para levar em conta variações de umidade de agregados e permitir variações na composição da mistura.

As quantidades de cimento, aditivos, porventura utilizados, areia e cada tamanho nominal de agregado graúdo que compõem o traço, deverão ser determinados por pesagem automática.

A quantidade de agente incorporador de ar deverá ser tal que a fração de concreto fresco que passa na peneira de abertura 38 mm, contenha as seguintes percentagens de ar:

Dimensão máxima característica do agregado graúdo (mm)	Porcentagens de ar sobre o volume de concreto fresco peneirado
19	2 a 4
38	3 a 5

Tabela 1 – Dosagem e mistura (dimensão agregado)

A quantidade de água será determinada por pesagem ou por medição volumétrica.

O concreto em contato com a água deverá apresentar um consumo mínimo de cimento de 390 Kg/m³ e relação água/cimento máxima de 0,50.

O concreto será misturado completamente, até ficar com aparência uniforme e com todos os componentes igualmente distribuídos.

Não será permitido uma mistura excessiva, que necessite da adição da água para preservar a consistência necessária do concreto.

A betoneira não será sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante, e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.

1.6.5.4 - Transporte

A localização da Central de concreto (se existir) deverá ser aprovada pelo CONTRATANTE.

O CONSTRUTOR manterá a coordenação entre o equipamento de transporte/lançamento e a disponibilidade do concreto pronto evitando-se demasiado tempo de espera.

O concreto que contiver agregado de 38 mm deverá ser depositado no equipamento de transporte/lançamento diretamente da betoneira, e levado imediatamente para o ponto final de lançamento nas formas. Este procedimento tem a finalidade de evitar a segregação do concreto.

Em vista disto, o CONSTRUTOR disporá sempre de um número suficiente de equipamentos para evitar atrasos no lançamento.

O CONSTRUTOR deverá prever a utilização de caminhões betoneiras para transporte de concreto a locais muito distantes, entre a central de concreto e a obra.

O lançamento do concreto será feito de maneira a evitar choques e deslocamentos em formas, ferragens e embutido.

1.6.5.5 - Formas

As formas serão executadas pelo CONSTRUTOR com materiais aprovados pelo CONTRATANTE e serão usadas onde quer que sejam necessárias para confinar o concreto e moldá-lo segundo as linhas e dimensões exigidas.

As formas terão resistência necessária para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, e serão mantidas rigidamente em posição.

As formas serão suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa.

Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela Fiscalização.

Serão colocados sarrafos chanfrados de 25 mm nos cantos das formas, de modo a produzirem bordas chanfradas nos cantos externos das superfícies de concreto permanentemente expostos, conforme detalhes mostrados nos desenhos de construção.

Os ângulos internos terão chanfro de 25 mm, a não ser que haja contra- indicação mostrada nos desenhos de construção.

Nas juntas de dilatação e contração serão usados sarrafos de 25 mm, de modo a chanfrar todos os cantos expostos a menos de determinação contrária emitida pela Fiscalização.

As formas serão colocadas de tal modo que as marcas horizontais sejam contínuas em toda a superfície.

Se as formas forem construídas com revestimento de madeira compensada, ou painéis de madeira comum, as marcas verticais serão contínuas em toda a altura da superfície.

Se as formas forem construídas de tábuas comuns, sem constituírem painéis, o corte para união das mesmas será em ângulo reto, com juntas verticais alternadas e sobrepostas às peças de reforço.

As formas remontadas deverão sobrepor-se ao concreto endurecido da camada anterior pelo menos em 10 centímetros, e serão fortemente apertadas contra o mesmo, de maneira que, ao ser lançado o concreto, as formas não cedam e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção.

Serão usados, conforme necessário, recursos adicionais para fixação das formas, com o objetivo de mantê-las firmes contra o concreto endurecido.

Onde necessário, serão feitas janelas nas formas para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto.

Todas as aberturas temporárias feitas nas formas, por motivos construtivos, estarão sujeitas à aprovação prévia do CONTRATANTE.

O tipo, formato, dimensão, qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade do CONSTRUTOR, e estarão sujeitos à aprovação do CONTRATANTE.

Formas que não mais apresentarem linhas e greides exatos e estanqueidade à argamassa, ou que estejam empenadas, ou de outra forma danificadas ou inadequadas, deverão ser consertadas antes de serem novamente utilizadas. Quando, na opinião do CONTRATANTE, as formas não mais apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparência aqui especificados, ou forem consideradas inadequadas, o CONSTRUTOR deverá removê-las do local da obra e substituí-las por formas aceitáveis.

As formas curvas serão construídas de modo a acompanhar, com precisão, as curvaturas exigidas.

As dimensões para as superfícies de concreto, nas várias seções, serão dadas nos desenhos de construção.

O CONSTRUTOR fará a interpolação para as seções intermediárias, e construirá as formas de maneira que a curvatura seja contínua entre as seções.

Onde for necessário atender às curvaturas, a forma de madeira será construída adequadamente de modo que as superfícies sejam estanques e lisas.

As formas serão construídas de tal maneira que as marcas das juntas na superfície de concreto sigam, em geral, a linha do fluxo de água.

Após a construção das formas, todas as imperfeições da superfície serão corrigidas, todos os pregos serão escondidos, qualquer aspereza e todos os ângulos nas superfícies moldadas pelo encontro dos painéis das formas, deverão ser eliminados para que se tenha a curvatura exigida.

Por ocasião do lançamento do concreto, as formas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou outros materiais estranhos.

Antes que o concreto seja lançado, as superfícies das formas serão lubrificadas com um tipo de óleo ou lubrificante aprovado pelo CONTRATANTE, que impeçam efetivamente a aderência e não manche as superfícies de concreto.

O óleo para formas de madeira consistirá de óleo mineral parafínico, puro, refinado e incolor.

O óleo para formas de aço consistirá de óleo de petróleo refinado, ou adequadamente composto para esta finalidade.

Todos os óleos para formas deverão ser previamente aprovados pelo CONTRATANTE.

Após a lubrificação, o óleo em excesso nas superfícies das formas será removido.

A armadura de aço, ou outras superfícies que necessitem de aderência ao concreto, serão mantidas isentas de óleo.

Para permitir a execução da cura especificada e facilitar a rápida correção das imperfeições das superfícies, as formas serão cuidadosamente removidas tão logo o concreto tenha endurecido e adquirido suficiente resistência, para que a remoção não resulte em trincas, desagregação ou quebra das arestas das superfícies, ou outros danos para o concreto.

As formas laterais não poderão ser removidas antes de expirado o tempo mínimo de 12 horas após o último lançamento.

Quaisquer reparos necessários em superfícies serão realizados de uma só vez e imediatamente após a remoção das formas.

O CONSTRUTOR será o único responsável por quaisquer avarias no concreto.

1.6.5.6 - Armadura

As barras para armaduras serão fornecidas pelo CONSTRUTOR.

Os desenhos de armação e relação de ferros, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramentos, serão fornecidos pelo CONTRATANTE pelo menos 30 dias antes da data prevista para o início da colocação, de maneira que o CONSTRUTOR possa programar seus trabalhos.

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

A armadura de aço preparada para colocação será guardada de modo adequado, a fim de evitar contato com terra e lama, bem como será etiquetada, para permitir pronta identificação.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida limpa até que esteja completamente embutida no concreto.

Os métodos empregados para a remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação do CONTRATANTE.

A armadura de aço será apoiada na posição definitiva, como indicado nos desenhos e de tal maneira que suporte, sem deslocamentos, as operações de lançamento de concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos de metal.

Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e primeira camada de armadura, por meio de suportes de aço ancorados no solo, espaçados o suficiente para suportar a armadura durante o lançamento do concreto. Procedimentos análogos serão seguidos para suportes de camadas subsequentes, que poderão ser ancorados no solo ou na camada anterior. Estes suportes serão da responsabilidade do CONSTRUTOR. Não serão utilizados suportes de madeira.

Não será permitida a colocação de armadura de aço em concreto fresco.

Não será permitido o reposicionamento das barras, quando o concreto estiver no processo de endurecimento.

Nos cruzamentos de barras e condutos elétricos, o contato entre metais poderá ser evitado com o emprego de eletrodutos.

O recobrimento das barras será como especificado nas normas e desenhos de construção, dentro das tolerâncias determinadas pelo CONTRATANTE.

A menos que especificado de outro modo, o recobrimento mínimo não será inferior a 2,5 cm nas faces expostas às condições atmosféricas normais, e 4,0 cm em concreto com face exposta à ação de água ou sob condições de umidade.

Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

As barras de armadura só poderão ser emendadas da maneira indicada nos desenhos, ou como aqui especificado, ou conforme NBR 6118, ABNT MB- 857, ou ainda, conforme instruções do CONTRATANTE.

Toda emenda por solda deverá ser feita conforme a norma AWS D12.1 "Recommended Practices for Welding Reinforced Steel Metal Inserts and Connections in Reinforced Concrete Construction".

As emendas por solda suportarão, no mínimo, 125% da tensão de escoamento das barras, quando ensaiadas à tração. Qualquer outro tipo de emenda igualará em resistência uma emenda por caldeamento. Emendas tipo Cadwed ou similar serão executadas de acordo com as instruções do fabricante.

O comprimento e a disposição das emendas por justaposição das barras serão como indicados nos desenhos e de acordo com a ABNT ou conforme determinado pelo CONTRATANTE.

O concreto não poderá ser lançado antes que o CONTRATANTE tenha inspecionado e aprovado a colocação da armadura.

1.6.5.7 - Preparação para Lançamento

Com antecedência previamente fixada pelo CONTRATANTE, para o lançamento do concreto em qualquer estrutura, o CONSTRUTOR deverá submeter à aprovação da Fiscalização os desenhos dessa estrutura acompanhados pelo processo de construção, mostrando e descrevendo os métodos de lançamento que propõe usar. Nenhum concreto poderá ser lançado na estrutura sem que os métodos de lançamento tenham sido aprovados pelo CONTRATANTE. A aprovação do método de lançamento proposto não desobrigará o CONSTRUTOR da responsabilidade de sua execução, e ele deverá permanecer como único responsável pela construção satisfatória de toda a obra.

Nenhum concreto será lançado até que todo o trabalho de formas, de instalações de peças embutidas, de preparação das superfícies das formas e da armação, tenha sido aprovado pelo CONTRATANTE.

Nenhum concreto será lançado em água, exceto com permissão especial do CONTRATANTE, e, neste caso o método de lançamento do concreto estará sujeito à aprovação da mesma.

O concreto não ficará sujeito à ação da água, até que tenha endurecido.

Imediatamente antes do lançamento do concreto, todas as superfícies de fundação, sobre as quais, ou de encontro às quais, o concreto deva ser lançado, estarão livres de água, lodo ou detritos, limpas e isentas de óleo, aderências indesejáveis, fragmentos soltos, semi-soltos e alterados.

Superfícies porosas nas fundações, de encontro às quais o concreto deva ser lançado, serão completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém-lançado não seja absorvida.

Todas as infiltrações de água serão drenadas por meio de drenos de brita ou cascalhos ou outros métodos aprovados pelo CONTRATANTE.

O concreto não será lançado em nenhum local da fundação sem a prévia aprovação do CONTRATANTE.

As superfícies de concreto sobre as quais, ou de encontro às quais, o concreto novo será lançado, devendo elas aderir, mas que tenham se tornadas tão rígidas que o concreto novo não possa ser incorporado ao concreto antigo, são definidas como juntas de construção.

As superfícies das juntas de construção deverão apresentar-se limpas, saturadas e livres de excessos de água, antes de serem cobertas com o concreto fresco.

A limpeza consistirá na remoção de nata, concreto solto ou defeituoso, areia e outros materiais estranhos.

As superfícies das juntas de construção serão limpas com escovas de aço, ou qualquer outro método aprovado pelo CONTRATANTE, imediatamente antes do início do lançamento do concreto.

Depois do tratamento, a superfície será limpa e lavada.

Além deste sistema, poderá haver necessidade de um tratamento adicional de modo a retirar aderências de concreto ou outros materiais estranhos, por meio de raspagem, apicoamento ou outros meios aprovados pelo CONTRATANTE.

As juntas de construção serão aproximadamente horizontais, a não ser que seja indicado de outra forma nos desenhos ou determinados pelo CONTRATANTE.

As juntas de dilatação não deverão receber tratamento, exceto onde indicado nos desenhos.

1.6.5.8 - Lançamento

O CONSTRUTOR manterá o CONTRATANTE informado a respeito das datas de lançamento de concreto.

O concreto será lançado somente com tempo seco, a não ser que seja autorizado de outra forma pelo CONTRATANTE.

Todo o concreto será colocado em sub-camadas contínuas aproximadamente horizontais.

As espessuras das sub-camadas não excederão 0,5 m, e serão vibradas de tal modo que garantam a solidez entre sub-camadas sucessivas.

O concreto re-misturado não será usado. Qualquer concreto que tenha endurecido de tal forma que sua colocação adequada não possa ser assegurada, será rejeitado.

O concreto será descarregado o mais próximo possível de sua posição definitiva, não devendo ser obrigado a fluir de modo que o movimento lateral permita ou cause segregação.

Os métodos e equipamentos empregados no lançamento do concreto nas formas serão tais que evitem a segregação dos agregados graúdos da massa de concreto.

Devido à tendência de segregação durante o lançamento, o CONSTRUTOR, providenciará pessoal encarregado de remover o material segregado, colocando-o sobre o concreto lançado a fim de que ele seja vibrado para dentro da massa.

Quando os lançamentos terminarem em superfícies inclinadas, o concreto será adensado quando ainda plástico, de maneira que seja obtida uma inclinação razoavelmente uniforme e estável. Se não for obtida uma perfeita consolidação, o CONTRATANTE poderá exigir juntas de construção com formas.

As superfícies destas juntas inclinadas deverão receber um tratamento de limpeza como já especificado, antes de receber novo concreto.

No caso de lançamento de concreto por intermédio de bombas, os equipamentos propulsores serão instalados em posições tais que não causem danos ao concreto já lançado, e os condutos serão colocados de modo a evitar a segregação do concreto nas formas. O equipamento, sua disposição e sua capacidade deverão ser submetidos à aprovação do CONTRATANTE.

O CONSTRUTOR deverá executar o lançamento do concreto de acordo com as instruções seguintes para obter perfeita continuidade na camada em lançamento e evitar a ocorrência de juntas de construção forçadas (juntas frias):

A camada de concreto lançada ficará exposta o mínimo espaço de tempo possível, através de controle rigoroso nas sub-camadas de concretagem;

Manter uma perfeita sincronização entre o equipamento de lançamento e o de transporte;

Dispor de equipamento de vibração em número de suficiente e condizente com a área a ser concretada.

Nas juntas de construção previstas, não serão necessários dente entre elas, a menos que seja indicado de outro modo nos desenhos. Onde for especificado, terão superfície definida pelo uso de formas ou outros meios que assegurem ligação adequada com o trabalho subsequente.

Todas as interseções das juntas de construção com as superfícies de concreto que ficarão visíveis, serão retas, niveladas e aprumadas.

1.6.5.9 - Adensamento

O concreto será adensado até a densidade máxima praticável, livre de vazios entre agregados graúdos (concreto alveolado, decorrente de um concreto mal dosado ou lançamento inadequado ou deficiência de vibração) e bolhas de ar (deficiência de vibração), ficando aderido a todas as superfícies das formas e dos materiais embutidos.

O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão com acionamento elétrico ou pneumático. Somente vibradores aprovados pelo CONTRATANTE serão utilizados.

Antes do início do lançamento do concreto, todos os vibradores de ar comprimido e as mangueiras serão inspecionados quanto a defeitos que possam existir.

Serão tomadas precauções para evitar-se o contato dos tubos vibratórios com as faces das formas, aço de armaduras e partes embutidas.

Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exudação.

Cuidados especiais serão tomados na área em que o concreto recém lançado deva se unir ao da camada subjacente, particularmente no concreto massa. Uma variação adicional será executada, com vibrador penetrando profundamente e a curtos intervalos na parte superior da camada colocada anteriormente.

No adensamento do concreto massa, a vibração continuará até que deixem de aparecer bolhas de ar na superfície de concreto.

1.6.5.10 - Cura e Proteção

Todo o concreto deverá ser curado e protegido um por um método ou combinação de métodos aprovados pelo CONTRATANTE. O CONSTRUTOR deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso do início da concretagem.

O concreto de Cimento Portland comum, curado com água, será mantido úmido pelo menos durante 14 dias, ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro.

A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido suficientemente para evitar danos devido ao umedecimento da superfície.

O concreto será mantido úmido sendo coberto por um material saturado de água ou por um sistema de tubos perfurados, ou aspersão mecânica, ou por qualquer método que mantenha todas as superfícies a serem curadas continuamente (não periodicamente) molhadas.

As formas em contato concreto novo serão também mantidas molhadas, de modo a conservar a superfície do novo concreto tão fria quanto possível.

A água utilizada na cura do concreto atenderá às mesmas exigências que a água usada no amassamento do concreto.

1.6.5.11 - Tolerâncias

Serão admitidas as seguintes variações em relação às dimensões, cotas e medidas indicadas nos desenhos de Projeto:

Variações de prumo, de inclinação especificada ou de superfície curvas de todas as estruturas, inclusive as arestas e superfícies de paredes, as ranhuras de juntas verticais e degraus visíveis, poderão atingir em 5 m até 0,50 cm.

As variações nos níveis, nas inclinações indicadas nos desenhos de lajes, de vigas, de ranhuras de juntas horizontais e canaletas em 10 m até 0,50 cm.

As variações de dimensões de seções transversais de vigas e de elementos similares podem variar 0,3 cm para menos e para mais 0,5 cm.

As variações na espessura de paredes, de paredes de condutos e de elementos similares podem variar 0,25 cm para menos e para mais 0,5 cm

1.6.5.12 - Concreto para “Blockouts”

O concreto para “Blockouts” será $f_{ck} + 18,0$ MPa e será lançado depois que as peças a serem embutidas tenham sido instalados e inspecionadas quanto ao alinhamento e tolerâncias.

As sub-camadas terão 0,30 m de espessura no máximo.

Atenção especial será dada ao preparo das formas, concretagem e uso dos vibradores nos “Block Outs” a fim de que sejam evitados deslocamentos e distorções dos itens embutidos.

O diâmetro do agregado não deverá ser superior a 19 mm; para uso de agregados com tamanho maior que o mencionado será necessário a aprovação do CONTRATANTE.

Se determinado pelo CONTRATANTE, será adicionado aditivo expensor ao concreto para reduzir a retração do mesmo.

Antes da instalação das peças embutidas, todas as superfícies de concreto, em contato com o concreto do segundo estágio, serão completamente escavadas ou tratadas com aplicação de jatos de areia, para assegurar o máximo de tolerância, e serão mantidas úmidas por um período de 24 horas antes do lançamento do concreto do segundo estágio.

1.6.5.13 - Acabamentos em Concreto Aparente

Para execução do concreto aparente, além das normas já estabelecidas para o concreto armado comum, deverão ser observadas outras recomendações, face às suas características de material e de acabamento:

As formas deverão obedecer às formas mostradas no projeto;

A superfície das formas em contato com o concreto aparente deverá ser limpa e preparada com substância que impeça a aderência; as formas deverão apresentar perfeito ajustamento, evitando saliências, rebarbas e reentrâncias e serão de primeiro uso;

A armadura de aço terá o recobrimento mínimo recomendado pelo Projeto, devendo ser apoiada nas formas sobre calços de concreto pré-moldado;

O recobrimento nunca poderá inferior a 2,5 cm;

O cimento a ser empregado será de uma só marca e os agregados de única procedência, para evitar quaisquer variações de coloração e textura;

As interrupções de concretagem deverão obedecer a um plano preestabelecido, a fim de que as emendas delas decorrentes não prejudiquem o acabamento;

A retirada da forma será efetuada de modo a não danificar as superfícies do concreto, valendo os prazos mínimos já estabelecidos para o concreto armado comum;

As eventuais falhas na superfície de concreto serão reparadas com argamassa de cimento e areia, procurando-se manter a mesma coloração e textura;

Não será permitida a introdução de ferro de fixação das formas através do concreto aparente.

1.6.5.14 - Juntas de Dilatação

As juntas de dilatação se destinam à divisão das estruturas de concreto em painéis, tendo em vista os diversos possíveis movimentos que estas possam ter.

O CONSTRUTOR deverá fornecer e executar as juntas na posição indicada no Projeto, verticais e horizontais.

A) JUNTAS HORIZONTAIS

Onde o projeto indicar uma junta de PVC ligando duas placas contíguas, entre tais placas se colocará previamente um sarrafo contínuo de madeira de 1 cm de espessura e altura igual à que corresponde à parte central inferior da seção projetada. Em seguida, serão concretadas ambas as faixas confinantes em área correspondente à projeção horizontal da junta, e em camada na altura da peça de madeira. A junta de PVC será pressionada sobre o concreto fresco, obtendo-se contato total entre ambos, continuando o sarrafo a separar inferiormente as superfícies verticais contíguas. Posteriormente, será completada a concretagem sobre a faixa da junta exposta, e se deixará o rampamento especificado para a superfície do concreto.

Tais operações se executarão com especial cuidado, e as emendas nas juntas se farão por solda autógena com o uso de equipamento próprio, devendo merecer especial atenção a ligação entre faixa horizontal e vertical da junta de PVC. Para ilustração da construção, ver detalhe do Projeto.

B) JUNTAS VERTICAIS

As juntas verticais serão fixadas às formas, de modo a ficarem montadas firmemente na posição projetada. Na concretagem junto às mesmas, se tomará especial cuidado para assegurar um preenchimento completo dos vazios destinados ao concreto.

C) PELÍCULAS ANTI-ADERENTES

Uma pintura espessa de óleo mineral, ou outro material anti-aderente aprovado pelo CONTRATANTE, será aplicado nas juntas de contração, ou em outros locais conforme indicado nos desenhos.

Será tomado cuidado para evitar o derrame deste material onde não seja indicada a sua aplicação e, caso isso acontecer, dever-se-á removê-lo completamente antes do lançamento do concreto.

D) MATERIAL DE ENCHIMENTO DE JUNTAS

Os materiais de enchimento de juntas (tipo mástique) deverão ser previamente aprovados pelo CONTRATANTE, e serão aplicados nos locais mostrados nos desenhos ou determinados pela mesma, de acordo com as instruções e recomendações do Fabricante.

O preparo das superfícies deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE antes da aplicação do material.

1.6.6 - Fundação

O CONSTRUTOR será o responsável integral pela execução dos serviços de fundação, segundo o Projeto de Fundação e em perfeita concordância com os elementos planialtimétricos da locação. Qualquer erro que resulte nas escavações, tornando-as mais profundas que o necessário, importará na obrigação de enchimento destas com o elemento especificado para as fundações, não sendo permitido o reaterro para o ajuste de nível sob as fundações.

Para execução das fundações, o CONSTRUTOR deverá providenciar as sondagens de reconhecimento do terreno, e o projeto destas. Qualquer ocorrência na obra que comprovadamente impossibilite a execução das fundações de acordo com o Projeto Estrutural deverá ser imediatamente comunicado ao CONTRATANTE.

Como ocorrências de maior destaque citam-se divergências entre o subsolo encontrado e a sondagem apresentada, como rochas de difícil remoção, não alteradas ou vazios de subsolo, etc.

Somente com aprovação prévia do CONTRATANTE, face à comprovada impossibilidade executiva, poderão ser introduzidas modificações no projeto estrutural.

Na execução da fundação direta, o CONSTRUTOR será o responsável pela escavação das cavas até obtenção de condições geológicas compatíveis, sendo permitida, somente em condições especiais aprovadas pelo CONTRATANTE, uma profundidade inferior a 0,60 m.

O fundo da vala deverá ser isento de pedras soltas, detritos orgânicos, etc., e apresentar-se perfeitamente plano.

O fundo da vala deverá ser abundantemente molhado com finalidade de localizar possíveis elementos estranhos não aflorados, que serão acusados pela percolação da água. Em seguida, o fundo da vala deverá ser fortemente compactado.

Se a escavação atingir o lençol d'água, deve-se proceder ao rebaixamento do mesmo, aplicando-se, conforme o caso, processos de bombas, poços filtrantes ou bombas submersas.

O fundo da vala, depois de regularizado, deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE.

Antes do lançamento do concreto no fundo das cavas, as mesmas deverão receber um lastro de concreto magro com 5 cm de espessura e com largura 10 cm maior que a da sapata.

No caso de serem empregados tubulões a céu aberto como fundação, sua execução obedecerá às prescrições do projeto, com unidades especiais quanto ao ângulo de corte para o alargamento da base, e quanto à verticalidade do fuste.

A critério do CONTRATANTE, poderá ser utilizado para enchimento, concreto ciclópico mais a incorporação por ocasião do lançamento na forma, de 20% do volume de pedras-de-mão.

Estas pedras-de-mão deverão ser de boa dureza no concreto e estar limpas quando do seu lançamento.

As estacas quanto utilizadas deverão ser cravadas até atingir uma camada de terreno suficientemente resistente, o que se verifica pela “nega” ainda que a profundidade dessa camada seja inferior à estabelecida no Projeto. As estacas serão rigorosamente cravadas nos pontos marcados, com dispositivos que a impeçam de fugir ao prumo ou alinhamento durante a cravação.

1.6.7 - Reparos no Concreto

O concreto que for danificado por qualquer causa, o concreto com ninhos, fraturado ou com outros defeitos deverá ser removido e substituído por argamassa seca (“dry-pack”) às expensas do CONSTRUTOR.

Os reparos no concreto somente serão executados na presença do CONTRATANTE.

Se a remoção dos parafusos de ancoragens das formas provocar furos maiores que 6 cm estes furos também serão enchidos com argamassa seca.

A argamassa seca será usada no enchimento de cavidades de pequena profundidade, e nas ranhuras estreitas, abertas para reparo de trincas. A argamassa seca não deverá ser usada para enchimento por trás da armadura ou para enchimento de cavidades que se estendam completamente através de uma seção de concreto.

A argamassa seca consistirá de 1 (uma) parte de Cimento Portland e 2,5 (duas e meia) partes de uma areia que passa 100% na peneira U.S nº 16, de um aditivo aprovado que evite retração, e de água.

Na argamassa seca (“dry-pack”) será usada somente quantidade de água suficiente para produzir uma mistura que possa se tornar plástica quando solidamente compactada.

As superfícies que ficarão em contato com a argamassa estarão limpas de detritos e substâncias estranhas que porventura possa impedir a aderência da argamassa.

A argamassa será fortemente compactada; todos os espaços vazios deverão ser preenchidos.

Todas as superfícies expostas da argamassa serão mantidas cobertas com uma camada espessa de aniação saturada com água por um período de quatro dias, ou por qualquer outro método aprovado.

Toda argamassa usada para preparo que não tenha sido convenientemente curada ou que apresente qualquer defeito será removida e substituída.

Não será permitido deixar, dentro do concreto, peças de madeira ou outros materiais perecíveis que tenham servido de suporte para peças embutidas.

1.6.8 - Blocos de Ancoragem

Os blocos de ancoragem serão executados em todas as curvas, tês e tampões de redes e adutoras de sistemas de abastecimento de água para combater os empuxos horizontais e/ou verticais nas mesmas. Os empuxos e os locais de assentamento para as adutoras estão indicados nos desenhos de planta e perfil das mesmas.

Critério de medição e pagamento: pelo volume de concreto armado executado, medido no local.

1.6.9 - Conexões de Ferro Fundido

Os tubos e as respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios para tubulação de ferro fundido, deverão ser fornecidos e montados conforme indicação nos desenhos de Projeto e das relações de materiais. As juntas de tubulação, conforme indicação no Projeto, deverão ser flangeadas, juntas mecânicas ou juntas elásticas onde a estanqueidade é obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta de um tubo e a bolsa do outro.

O transporte dos tubos e respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios, será feito com meios, equipamentos e processos que possam garantir a indeformabilidade dos diversos elementos e menor obstáculo para o trânsito.

No assentamento dos tubos, estes deverão estar rigorosamente alinhados e o afastamento entre a ponta e o batente da bolsa não pode ser inferior a 1 cm, a fim de garantir a flexibilidade da junta.

Na montagem das válvulas, o CONSTRUTOR deverá verificar anteriormente, o posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano de face do flange fixo esteja forçosamente perpendicular ao eixo da tubulação. O plano vertical que contiver o eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com adequado nível de bolha de ar, aplicado aos dois furos superiores.

Durante a montagem das válvulas deverão ser protegidas contra eventuais danos e sujeiras.

Pouco antes da montagem das válvulas, as sedes deverão ser lavadas com jato d'água ou ar comprimido e depois secas e engraxadas.

Estando o conjunto de válvula completamente instalado, limpo e lubrificado, e tendo sido verificado todo o seu mecanismo, a válvula deverá ser operada em todo o seu curso.

As ventosas deverão ser conectadas à tubulação através de derivações flangeadas. O montador deverá certificar-se de que as ventosas estão com as respectivas bóias livres para funcionamento, devendo, para tal, efetuar testes no canteiro de obras.

Os degraus para acesso à tubulação através das caixas instaladas para esse fim serão em ferro fundido, modelo padrão a ser definido pelo CONTRATANTE.

Antes de sua instalação nos locais definitivos, as fixações dos degraus deverão estar completamente limpas, livres de graxas, tintas e outros materiais estranhos.

1.6.10 - Alvenarias de Tijolos Cerâmicos

As alvenarias serão executadas conforme indicado nos desenhos ou de acordo com as instruções do CONTRATANTE, perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas.

O CONSTRUTOR será o responsável pelo fornecimento de todo o material necessário e toda a mão-de-obra de assentamento, tudo conforme especificado ou de acordo com as instruções do CONTRATANTE no decorrer da obra.

As alvenarias serão executadas com tijolos maciços, fabricados segundo a EB-19 e ensaiados segundo o MB-52R, ou outro devidamente autorizado pela CONTRATANTE.

Não havendo indicação ao contrário por parte do CONTRATANTE, a argamassa de assentamento dos tijolos, será constituída de cimento e areia no traço 1:6.

Na ocasião do emprego, os tijolos deverão ser bem molhados e assentados com regularidade executando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas, de modo a evitar revestimentos com espessura excessiva.

A espessura das juntas não deve ultrapassar 15 mm, depois da compressão dos tijolos contra a argamassa. Deve-se tomar o cuidado para evitar as juntas abertas ou secas.

As juntas serão escavadas a colher, a fim de facilitar a aderência do revestimento que será aplicado sobre a alvenaria.

1.6.11 - Revestimento

1.6.11.1 - Revestimento de Argamassa

A) Condições Gerais

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-321 (NBR 72000), além de o a seguir especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

B) Chapisco Comum

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia) – empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5mm.

C) Emboço

Os emboços serão executados sobre o chapisco, nas paredes que receberão revestimento em azulejo.

D) Reboco

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela SUPERVISÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

1.6.11.2 - Revestimento em Azulejo

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, mão-de-obra e equipamento necessários para a execução de revestimentos em azulejos conforme dimensões e padrões indicados em planilha.

Os serviços serão executados conforme as prescrições abaixo indicadas no que for aplicável:

Após a execução da alvenaria, efetua-se a regularização dos orifícios existentes em sua superfície, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com furos no sentido da parede.

Essa regularização será executada com argamassa traço 1:4 em cimento e areia em volume, empregando-se na sua composição, areia média.

Após a regularização, o ladrilheiro procederá à verificação do desempenho das superfícies, deixando "guias" para que se obtenha após a conclusão do revestimento de azulejos ou de ladrilhos, superfície perfeitamente desempenada.

As superfícies deverão ser devidamente umedecidas, procedendo-se então a execução do chapisco e, posteriormente, do emboço.

Após curado o emboço, cerca de dez dias, inicia-se a colocação dos azulejos ou dos ladrilhos, processada por painéis, nas seguintes formas:

Em fachadas mede-se 1,82m - 12 azulejos 15cm x 15cm com juntas de 2mm ou nove ladrilhos 20 cm x 20 cm, idem a partir do topo e assenta-se a fiada correspondente a esse nível.

Reveste-se a seguir, a superfície entre essa fiada e o topo; repete-se a operação, assentando-se nova fiada de azulejos, agora no sentido da fiada intermediária para o piso.

Em superfícies internas, efetua-se a colocação a partir do teto, razão pela qual a concordância dessa superfície com a parede deverá encontrar-se absolutamente em nível.

O assentamento será procedido a seco, com emprego de argamassa de alto adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do azulejo ou ladrilho.

Na hipótese de não ser possível adquirir argamassa de alta adesividade, utilizar argamassa traço 1:4 de cimento e areia em volume, com emprego de areia média peneirada.

Adicionar-se-á água a argamassa de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, conforme indicado pelo fabricante, sendo vedada a aplicação de nova adição de água ou de outro produto.

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme de 3mm a 4mm.

Com o lado denteado da mesma desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento dos azulejos ou ladrilhos.

Com esses cordões ainda frescos, efetua-se o assentamento, batendo-se um a um como no processo tradicional. A espessura final da camada entre os azulejos ou ladrilhos e o emboço será de 1mm a 2mm.

Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo . A espessura das juntas será de 2mm.

Ainda quando não especificado de forma diversa, as arestas e os cantos não serão guarneçados com peças de arremate.

Decorridas 72 horas do assentamento, iniciar-se-á a operação do rejuntamento, o que será efetuado com pasta de cimento branco e pó de mármore, no traço volumétrico de 1;4, ou produto ensacado de qualidade disponível no mercado e aprovado pela SUPERVISÃO.

Na eventualidade da adição de corante a pasta, a proporção desse produto não poderá ser superior a 20 % do volume de cimento.

Quando necessário, os cortes e os furos dos azulejos ou ladrilhos só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela SUPERVISÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

1.6.11.3 - Revestimento para Piso - Cimentado Liso

Compreenderá o fornecimento e transporte de todos os materiais, mão-de- obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à execução de pisos cimentados simples.

Os materiais e serviços, salvo indicação da SUPERVISÃO, obedecerão aos critérios abaixo estabelecidos.

A argamassa deverá ser confeccionada no traço 1:3 de cimento e areia, aplicada sobre a superfície, tendo por acabamento, após sarrafeamento, desempenho, moderado alisamento, uma camada de nata de cimento. As superfícies deverão ser devidamente curadas.

A execução dar-se-á em painéis, divididos por sulcos regulares com dimensões máximas de 1,2 m e espessura de 2 (dois) centímetros, evitando- se o cruzamento em ângulos agudos, bem como, juntas alternadas.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela SUPERVISÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

1.6.12 - Laje pré-moldada

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, mão-de-obra e equipamento para a execução de lajes pré-moldadas para forro, que deverão atender as especificações ABNT/NB 00949.

Os serviços a serem executados serão no mínimo; Montagem da estrutura pré-fabricada;

As fôrmas deverão ter amarrações escoramentos e contraventamentos, suficientes para não sofrerem deslocamentos ou deformações durante o lançamento do concreto. As escoras das lajes deverão ser executadas prevendo contra flecha;

Capeamento da laje em concreto FCK >15 MPa com 3,0 (três) centímetros de espessura, serviço compreendendo o preparo, lançamento e aplicação do concreto em estrutura;

Desforma compreendendo a retirada do escoramento e forma, o que deverá ser feito sem choques, por carpinteiros experientes e obedecendo aos prazos mínimos indicados na ABNT/NB-1;

Remoção para bota fora do material excedente.

Os serviços serão medidos levantando a área da laje, delimitada pelos eixos de paredes ou vigas, efetivamente realizadas, e previamente aprovados pela SUPERVISÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual.

1.6.13 - Esquadrias

1.6.13.1 - Generalidades

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para a execução e assentamento de todas as esquadrias especificadas no projeto.

As esquadrias utilizadas obedecerão às indicações de projeto e planilhas de orçamento, tanto em termos de material, ferragens e dimensões.

As esquadrias serão executadas obedecendo-se as prescrições da ABNT.

As esquadrias somente serão assentadas depois de aceitas pela SUPERVISÃO, que verificará sua execução e seu acabamento, em conformidade com o projeto.

Os contramarcos e marcos deverão ser chumbados e selados de forma que a esquadria fique prumada e nivelada.

As peças deverão apresentar perfeito acabamento, não sendo permitidas rebarbas nem saliências nos quadros, bem como todos os furos para rebites ou parafusos deverão ser escareados e as saliências limadas.

Os rebaixos e encaixes para dobradiças, fechaduras, trincos e fechos deverão ter o formato justo da peça não sendo permitido o emassamento ou encunhamento das folgas nos desbastes para ajustamento.

1.6.13.2 - Porta em Madeira de Lei

Compreende a colocação de porta em madeira de lei, tipo prancheta ou almofada, dimensões conforme indicadas em projeto, para pintura a óleo, cera ou verniz. Inclui os batentes, guarnições, fechadura completa e demais ferragens.

Critério de medição e pagamento: por unidade.

1.6.13.3 - Portinholas e Chapas de Ferro

Compreende o fornecimento e colocação de portinholas e tampas de chapas de ferro, conforme projeto, para alçapões, abrigos e caixas. Inclui fixação dos batentes de ferro em cauda de andorinha, chumbada na alvenaria com argamassa de cimento

e areia 1:3. Inclui, ainda, remoção das rebarbas e saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa e cadeado 25 mm.

Critério de medição e pagamento: por metro quadrado.

1.6.13.4 - Caixilho de Ferro, Tipo Basculante

Compreende o fornecimento e colocação de caixilho de ferro, tipo basculante, fixação com grapas de ferro em cauda de andorinha, chumbada na alvenaria com argamassa de cimento e areia 1:3 e espaçadas de 60 cm, sendo no mínimo duas grapas de cada lado. Inclui, ainda, remoção das rebarbas e saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa.

1.6.13.5 - Vidros

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para a colocação de vidros, inclusive massa conforme indicação do projeto.

Os vidros serão do tipo e formato definidos em projeto, ou indicados em planilha. Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações e ranhuras.

Todas as peças serão fornecidas cortadas nas dimensões previstas, devendo as bordas dos cortes estarem esmeriladas, de forma que se apresentem lisas, regulares e isentas de lascas.

Em nenhuma hipótese o vidro deverá ser apoiado diretamente sobre elementos de sustentação ou estruturais. Entre o vidro e a esquadria deverá ser prevista folga de 3 mm a 5 mm para absorver a dilatação.

A aplicação da massa dar-se-á somente após a verificação da geometria das peças e sua limpeza, eliminado possíveis resíduos de óleos, graxas, tintas ou outros materiais nocivos à massa.

A massa aplicada será a indicada para cada caso, previamente aprovada pela SUPERVISÃO, sendo seu acabamento uniforme.

Para efeito de medição, será considerada a área em metros quadrados, definida pelas dimensões dos vãos de corte dos vidros com aproximação centesimal, determinada em projeto e previamente aprovada pela SUPERVISÃO.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra para a colocação e materiais envolvidos.

1.6.14 - Pintura

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para o preparo e pintura de superfícies, conforme indicação do projeto ou indicação da SUPERVISÃO.

As tintas deverão ser de primeira qualidade, entregues na obra, condicionadas em sua embalagem original intacta.

As misturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer às recomendações dos fabricantes.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas com a remoção de todos os resíduos, lixadas, limpas e secas, adequando-se para o tipo de pintura a que se destinem.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será de acordo com os desenhos de projeto ou conforme especificado diretamente pela SUPERVISÃO.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da SUPERVISÃO uma amostra, com as dimensões mínimas de 0,5m x 1m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destina.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo ser aplicadas tantas demãos quanto forem necessárias.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa, salvo especificação em contrário.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos em tempo de chuva.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura (tijolos aparentes, vidros, ferragens de esquadrias e etc). A fim de proteger essas superfícies referidas, serão tomadas precauções especiais, tais como:

- Isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, etc.
- Separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida etc.

- Enceramento provisório para proteção de superfícies destinadas a enceramento posterior e definitivo.
- Pintura com preservador plástico que acarrete a formação de película para posterior remoção.

Os salpicos, que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário.

Os tipos de pintura a empregar, serão especificados para cada caso particular, e obedecerão às especificações do projeto e da planilha de quantitativos.

Para efeito de medição, será considerada a área, em metros quadrados com aproximação centesimal, definida pelas dimensões das superfícies a serem preparadas e/ou pintadas e previamente aprovada pela SUPERVISÃO.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de- obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos para elevação e aplicação dos revestimentos.

Para efeito de medição, será considerado a área pintada, não se descontando vãos até 2,00 m² e sem considerar-se espaletas, filetes e molduras.

2 - ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES DA OBRA CONTRATADA

2.1 - ADMINISTRAÇÃO – SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1.1 - Implantação do canteiro de obras

Ficará a cargo da CONTRATADA a instalação do canteiro de obras abaixo especificado:

- Barracão de obra para alojamento/escritório, piso em Pinho 3^a, paredes em compensado de 10mm, cobertura em amianto de 6 mm, incluindo instalações elétricas e esquadrias;
- Barracão para depósito em tábuas de madeira, cobertura em fibrocimento de 4mm, incluso piso em argamassa traço 1:6 (cimento e areia);
- Instalação sanitária com vaso e chuveiro para uso do pessoal da obra, coletivo de 2 módulos, inclusive instalação e aparelhos, reaproveitado 2 vezes;
- Galpão aberto para oficina e depósito de canteiro de obras, em madeira de lei;

2.1.2 - Administração – Serviços Diversos

Ficará a cargo da CONTRATADA os serviços de mobilização e desmobilização de obra conforme especificado a seguir:

- Mobilização e desmobilização de obra para obras executáveis em centros urbanos;
- Fornecimento e Instalação da placa de obra em chapa de aço galvanizado;
- Limpeza final da obra.

2.1.3 - Planta química

2.1.3.1 - Serviços preliminares

Os serviços preliminares para execução da obra da planta química sob responsabilidade da CONTRATADA são especificados a seguir:

- Escavação mecânica para acerto de taludes, em material de primeira categoria com escavadeira hidráulica.
- Locação convencional de obra, através de gabarito de tabuas corridas pontaleadas a cada 1,50m;

2.1.3.2 - Fundações/diques

Os serviços de fundação para execução da obra da planta química sob responsabilidade da CONTRATADA são especificados a seguir:

- Escavação mecanizada em solo com profundidade de até 1,50 metros;
- Transporte horizontal de materiais diversos a 30 metros de altura;
- Preparo manual de fundo de vala;
- Execução de lastro em concreto (1:2, 5:6), preparo manual;
- Concreto FCK = 25 MPA preparo mecânico;
- Forma tábua para concreto usinado bombeado FCK = 30MPa, inclusive colocação, espalhamento e acabamento;
- Armação em aço CA-50, diâmetro de 6,3 (1/4) a 12,5 mm (1/2), incluindo fornecimento, corte (Kg perda de 10%), dobra e colocação;

- Forma em chapa de madeira compensada plastificada de 18 mm, para estruturas de concreto, reaproveitamento 3 vezes (corte/montagem/escoramento/desforma);

2.1.3.3 - Piso

O piso da planta química é especificado a seguir:

- Base em concreto com junta para dilatação – acabamento em cimento.

2.1.3.4 - Instalações hidráulicas - montagem

Os serviços de montagem das instalações hidráulicas na execução da obra da planta química, sob responsabilidade da CONTRATADA, são especificados a seguir:

- Fornecimento e instalação de união, pvc, soldável, instalado em prumada de água – DN 50;
- Fornecimento e instalação de registro de esfera, pvc, soldável – DN 50;
- Fornecimento e instalação de tê, pvc, soldável, instalado em prumada de água – DN 50;
- Fornecimento e instalação de joelho 90 graus, pvc, soldável, instalado em prumada de água – DN 50;
- Fornecimento e instalação de tubo, pvc, soldável, instalado em prumada de água – DN 50, inclusive conexões;

2.1.3.5 - Acabamento – Pintura

Os serviços de pintura (cores padrão SAAE) da planta química, sob responsabilidade da CONTRATADA, são especificados a seguir:

- Pintura com tinta acrílica para pisos;
- Fundo selador acrílico ambientes internos/externos, uma demão;
- Base de concreto com junta para dilatação – acabamento cimento.

2.1.4 - Estação elevatória de água tratada

2.1.4.1 - Portas e janelas

As portas e janelas devem ser instaladas conforme as especificações a seguir:

- Porta em alumínio, tipo veneziana;
- Janela em alumínio, de correr, 2 folhas;

2.1.4.2 - Pintura

O serviço de pintura deve ser executado nas cores padrão SAAE (azul escuro, azul claro e amarelo) conforme as especificações a seguir:

- Fundo selador acrílico para ambientes internos/externos, uma demão;
- Pintura látex acrílica para ambientes internos/externos, duas demãos;
- Pintura esmalte 2 demãos com 1 demão de zarcão para esquadria de ferro.

2.1.5 - Estação de tratamento de água

2.1.5.1 - Demolição

Os serviços de demolição para a execução da obra da estação de tratamento de água, que está sob responsabilidade da CONTRATADA, são especificados a seguir:

- Carga mecanizada e remoção de entulho com transporte até 1 km;
- Carga manual e remoção de entulho com transporte até 1 km em caminhão basculante;
- Demolição de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- Demolição de alvenaria de elementos cerâmicos vazados;
- Demolição de vergas, cintas e pilaretes de concreto;
- Retirada de telhas onduladas;
- Retirada de estrutura de madeira com tesouras para telhas onduladas;
- Demolição de concreto simples;
- Demolição de piso de alta resistência;
- Demolição de revestimento de argamassa;
- Demolição de alvenaria de tijolos maciços sem reaproveitamento;
- Retirada cuidadosa de azulejos/ladrilhos e argamassa de assentamento;

2.1.5.2 - Alvenaria

O serviço de alvenaria para a execução da obra da estação de tratamento de água, que está sob responsabilidade da CONTRATADA, é especificado a seguir:

- Alvenaria em tijolo cerâmico furado 15x20x40cm, 1/2 vez, assentado em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), E=1 cm;
- Chapisco em paredes traço 1:4 (cimento e areia), espessura de 0,5 cm, preparo mecânico;
- Emboço em paredes internas traço 1:5 (cal e areia média), espessura 2,0cm, preparo manual;
- Cerâmica esmaltada em paredes 1A, PEI-4, 25x35 cm, padrão médio, fixada com argamassa colante e rejuntamento com cimento branco;
- Reboco com argamassa pré-fabricado, espessura 0,5cm, preparo mecânico impermeabilização com argamassa traço 1:3 (cimento e areia grossa) espessura 2,5cm com impermeabilizante base hidrófuga.

2.1.5.3 - Piso/parede

Os tipos de piso da estação de tratamento de água são especificados a seguir e detalhados em desenhos anexos:

- Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), espessura de 4 cm, preparo manual;
- Para Cantina, Banheiros, Circulação, Vestiários, Sala Limpeza, Sala Supervisão, Laboratório de Controle de Processo, Hall, Laboratório de Microbiologia: Piso em cerâmica esmaltada extra de dimensões 60x60cm, padrão médio, assentada com argamassa de cimento e areia preparo manual, rejunte com cimento branco;
- Para Halls e Sala de Supervisão: rodapé em cerâmica esmaltada extra de dimensões 35x35cm, assentada com argamassa fabricada no local, com rejuntamento em cimento branco;
- Para Sala de Dosagem e Depósito de Sal: piso de borracha pastilhado na cor preta, espessura 7 mm, assentado com argamassa traço 1:3 (cimento e areia;

2.1.5.4 - Portas e Janelas

As portas e janelas da estação de tratamento de água são especificados a seguir:

- Porta de alumínio de abrir com veneziana e visor de vidro 10mm, 90x210cm;

- Porta de correr de vidro temperado, com uma folha, espessura 10mm;
- Porta de correr de vidro temperado, com duas folhas, espessura 10mm;
- Porta de correr de vidro temperado, com quatro folhas, espessura 10mm;
- Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com guarnição;
- Porta de alumínio, linha suprema acabamento anodizado, de correr, com uma folha;
- Porta em alumínio de abrir tipo veneziana, com duas folhas;
- Janela de vidro basculante 50 x 50 cm;
- Janela de vidro basculante 100 x 60 cm;
- Janela de correr em vidro, duas folhas;
- Janela de correr em vidro, quatro folhas;
- Janela fixa de vidro, quatro folhas.

2.1.5.5 - Pintura

A pintura da estação de tratamento de água será nas cores padrão SAAE (azul escuro, azul claro e amarelo), detalhadas em desenhos anexos e especificada a seguir:

- Fundo selador acrílico para ambientes internos/externos, uma demão;
- Pintura látex acrílica para ambientes internos/externos, duas demãos;
- Pintura esmalte 2 demãos com 1 demão de zarcao para esquadria de ferro.

2.1.5.6 - Instalações Hidráulico-sanitárias

A instalação hidrossanitária da estação de tratamento de água deve seguir as especificações abaixo:

- Registro de gaveta pvc soldável 25mm;
- Tubo, pvc, soldável, dn 25mm;
- Joelho 90 graus, pvc, soldável, dn 75mm;
- Joelho 90 graus, pvc, soldável, dn 32mm;
- Registro de esfera, pvc, soldável, dn 50 mm;
- Bucha de redução longa, pvc soldavel, dn 75 x 50 mm;
- Luva simples, pvc, dn 50 mm;
- Tubo, pvc, soldável, dn 32mm;

- Te, pvc, soldável, dn 50mm;
- Bucha de redução longa, pvc soldavel, dn 50 x 25 mm;
- Joelho 90 graus, pvc, soldável, dn 50 mm;
- Luva, pvc, soldável, dn 75mm;
- Luva, pvc, soldável, dn 32mm;
- Joelho 90 graus, pvc, soldável, dn 25mm;
- Tubo pvc, serie normal, esgoto predial, dn 50 mm;
- Luva, pvc, soldável, dn 25mm;
- Joelho 45 graus, pvc, soldável, dn 50mm;
- Te, pvc, soldável, dn 25mm;
- Tubo, pvc, soldável, dn 75mm;
- Tubo, pvc, soldável, dn 50mm;
- Tubo pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm;
- Tubo pvc, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm;
- Luva, pvc, soldável, dn 50mm;
- Joelho 45 graus, pvc, soldável, dn 25mm;
- Luva simples, pvc, dn 100 mm;
- Ralo sifonado, pvc, dn 100 x 40 mm;
- Joelho 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 50 mm;
- Luva simples, pvc, dn 40 mm;
- Caixa sifonada, pvc, dn 150 x 185 x 75 mm;
- Joelho 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm;
- Joelho 45 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 50 mm;
- Joelho 45 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm;
- Junção simples, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 x 50 mm;
- Joelho 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm;
- Caixa de gordura, pvc, serie normal, dn 300 mm;
- Joelho 45 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm;
- Vaso sanitário sifonado com caixa acoplada louça branca - padrão médio, incluso engate flexível em metal cromado, 1/2 x 40cm;
- Chuveiro eletrico comum corpo plastico tipo ducha;
- Papeleira de parede em metal cromado sem tampa, incluso fixação;
- Saboneteira de parede em metal cromado;
- Bancada de granito cinza polido para pia de cozinha 1,50 x 0,60 m;

- Cuba de embutir de aço inoxidável média;
- Bancada de mármore branco polido para lavatório 0,50 x 0,60 m;
- Cuba de embutir oval em louça branca, 35 x 50cm ou equivalente;
- Bancada em granito cinza andorinha e = 3 cm, apoiada em alvenaria;
- Bancada em granito cinza andorinha e = 3 cm, apoiada em console de metalon para prateleiras;
- Torneira cromada de mesa, 1/2" ou 3/4", para lavatório, padrão médio;

2.1.5.7 - Passarela de acesso aos registros

A passarela de acesso aos registros da estação de tratamento de água deve seguir as especificações abaixo:

- Escavação mecanizada em solo com profundidade de até 1,50 metros;
- Transporte horizontal de materiais diversos a 30 metros de altura;
- Preparo manual de fundo de vala;
- Execução de lastro em concreto (1:2, 5:6), preparo manual;
- Concreto FCK = 25 MPA preparo mecânico;
- Forma tábua para concreto usinado bombeado FCK = 30MPA, inclusive colocação, espalhamento e acabamento;
- Armação em aço CA-50, diâmetro de 6,3 (1/4) a 12,5 mm (1/2), incluindo fornecimento, corte (Kg perda de 10%), dobra e colocação;
- Forma em chapa de madeira compensada plastificada de 18 mm, para estruturas de concreto, reaproveitamento 3 vezes (corte/montagem/escoramento/desforma);
- Guarda-corpo em tubo de aço galvanizado 1 1/2" – Pintura esmalte brilhante (2 demãos) inclusive proteção com zarcão (1 demão).

2.1.5.8 - Cobertura metálica

A cobertura metálica da estação de tratamento de água deve seguir as especificações abaixo:

- Remoção de telhas metálicas, inclusive afastamento e empilhamento;
- Remoção de calhas metálicas, inclusive afastamento;
- Demolição de engradamento de telha metálica, inclusive empilhamento;

- Transporte de material removido até 1,0 km;
- Concreto FCK = 25 MPA preparo mecânico;
- Forma tábua para concreto usinado bombeado FCK = 30MPA, inclusive colocação, espalhamento e acabamento;
- Armação em aço CA-50, diâmetro de 6,3 (1/4) a 10,0 mm (3/8), incluindo fornecimento, corte (Kg perda de 10%), dobra e colocação;
- Forma em chapa de madeira compensada plastificada de 18 mm, para estruturas de concreto, reaproveitamento 3 vezes (corte/montagem/escoramento/desforma);
- Alvenaria em tijolo cerâmico furado 15x20x40cm, 1/2 vez, assentado em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), E=1 cm;
- Chapisco em paredes traço 1:4 (cimento e areia), espessura de 0,5 cm, preparo mecânico;
- Emboço em paredes internas traço 1:5 (cal e areia média), espessura 2,0cm, preparo manual;
- Fundo selador acrílico para ambientes internos/externos, uma demão;
- Pintura látex acrílica para ambientes internos/externos, duas demãos;
- Perfil "U" enrijecido de aço galvanizado, dobrado, 150 x 60 x 20 mm, e = 3,00 mm (perfil cx 150 x 120 x 20 mm) – soldado em forma de caixa (Perfil caixa);
- Perfil "U" enrijecido de aço galvanizado, dobrado, 100 x 50 x 17 mm, e = 3,00;
- Chapa de aço grossa, ASTM A36, e = 5/8 " (15,88 mm) 124,49 kg/m², soldada com Solda topo descendente chanfrada;
- Fornecimento e assentamento de chumbador de aço tipo parabolt, * 5/8" x 200* mm, com porca e arruela;
- Cobertura em telha metálica galvanizada trapezoidal, inclusive instalação de calha metálica;
- Pintura em com tinta epóxi aplicada com revólver (2 demãos), sobre fundo anticorrosivo a base de óxido de ferro (zarcão) (1 demão);
- Pintura em telha galvanizada com tinta esmalte automotiva.

2.1.5.9 - Brise Linear BSM C120 ou similar

Fornecimento e instalação de Brise Linear BSM C120 (ou similar) de ângulo fixo composto por painéis lineares, clicados aos porta painéis, com angulação de 60°.com espessamento entre laminas de 120 mm, e laminas de 160 mm curva, composto em Galvalume (Aluzinc), laminas e porta painel com Pintura executada em

processo contínuo, garantindo a uniformidade da cor. Aplicação para fechamento de vãos, conforme projeto.

2.1.6 - Equipamentos e Instrumentos de monitoramento

Os equipamentos laboratoriais e os instrumentos de medição necessários a implantação dos laboratórios estão especificados detalhadamente no Memorial Descritivo Cálculo e Especificação do Projeto de Reforma e Modernização da ETA de Raul Soares.