



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

TERMO DE REFERÊNCIA SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2023/001714

1 OBJETO

Contratação de empresa para prestação de serviços de engenharia, incluindo o fornecimento de materiais e equipamentos para as obras de ampliação e otimização da Estação de Tratamento de Água (ETA) Capim Fino.

1.1 MODALIDADE DE LICITAÇÃO

O tipo de licitação a ser adotada será na modalidade Concorrência por Menor Preço.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ETA CAPIM FINO

A ETA Capim Fino é responsável pelo tratamento de 80% do volume de água distribuído para o município de Piracicaba/SP. A atual capacidade de vazão de tratamento da ETA é de 1.500 l/s e, com as adequações necessárias, objeto desta contratação, a capacidade de tratamento será ampliada para a vazão de até 2000 l/s. A ETA está localizada em área rural, estrada Heribaldo Zardetto de Toledo, s/n, bairro Guamium, sendo as seguintes coordenadas geográficas principais: 22°36'44,65"S e 47°38'29,88"O. O principal acesso terrestre à ETA se dá pela saída do quilometro 27,5 da rodovia Fausto Santomauro – SP 127, que interliga Piracicaba à Rio Claro. A Imagem 1 ilustra as unidades instaladas:



Imagem 1 - ETA Capim Fino



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

2 CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO

O objeto deverá ser executado em três (03) etapas de implantação, seguindo as especificações dos produtos determinados neste termo de referência, conforme projetos, desenhos, memoriais e cronograma físico-financeiro; e em consonância com as normas, legislações e definições estabelecidas pela CONTRATANTE.

Como as etapas serão desenvolvidas simultaneamente com a operação da ETA, a interlocução entre os responsáveis pela obra da CONTRATADA e da CONTRATANTE é de extrema importância, no sentido da convivência pacífica entre as partes. Caso haja necessidade de interrupções no processo de tratamento de água, mesmo que parcial, ou ainda, eventos que possam interferir nas atividades de apoio à ETA (por exemplo, recebimento de materiais e equipamentos e cargas de produtos químicos) as intervenções deverão ser comunicadas com antecedência de 48 horas, para as adequações pertinentes por parte da CONTRATANTE.

Por medidas de segurança é vedado aos funcionários da CONTRATADA transitar nas dependências internas da ETA, que não estejam vinculadas à execução da obra, sem permissão da FISCALIZAÇÃO.

2.1 PRIMEIRA ETAPA

2.1.1 Instalações hidromecânicas e elétricas da casa de bombas, linhas de recalque de água para os injetores de cloro, tubulação de água de serviço, tubulações de distribuição de água de serviço e instalação do novo reservatório de fibra de vidro (Produto 1.1).

2.1.2 Instalações de iluminação das novas unidades e do pátio central (Produto 1.2).

2.1.3 Instalações hidráulicas dos sistemas de dosagem de produtos químicos (Polímero, Carvão ativado, Dióxido de cloro, PAC, Cal e Cloro) e Galerias (passagens) das tubulações sob as ruas de acesso internas da ETA (Produto 1.3).

2.1.4 Construção da passarela coberta de acesso à nova Calha Parshall e à câmara de pré-oxidação, passarela de passagem das tubulações de PAC e Cal na pré-alkalinização e adequações da estrutura existente (Câmara de pré-oxidação) (Produto 1.4).

2.1.5 Cobertura metálica da Calha Parshall para proteção dos equipamentos de dosagem e do medidor de vazão do coagulante (Produto 1.5).

2.1.6 Adequações do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) para o sistema de dióxido de cloro (Produto 1.6).

2.1.7 Impermeabilização da Calha Parshall, do canal de saída de água coagulada e da câmara de pré-oxidação (Produto 1.7).



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

2.1.8 Instalação das comportas no canal de água coagulada e das malhas de aço para mistura rápida (Produto 1.8).

2.1.9 Instalações hidráulicas dos pontos de aplicação de produtos químicos (PAC, Cal, Carvão, Polímero) (Produto 1.9).

2.1.10 Adequação dos guarda-corpos do Canal de água bruta, Câmara de Pré-oxidação, Calha Parshall e Canal de água coagulada (Produto 1.10).

2.2 SEGUNDA ETAPA

2.2.1 Correções do sistema de aplicação de hidróxido de sódio pertinentes ao Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR (Produto 2.1).

2.2.2 Adequações pertinentes ao Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) para os sistemas de polímero, flúor e cloro (Produto 2.2).

2.2.3 Adequações do sistema de coagulante PAC (bacia de contenção, base dos tanques, transferência entre tanques e casa de bombas) (Produto 2.3).

2.2.4 Adequação dos guarda-corpos dos floculadores, decantadores e filtros (Produto 2.4).

2.3 TERCEIRA ETAPA

2.3.1 Adequações para acessibilidade (Produto 3.1).

2.3.2 Demolição da antiga Calha Parshall, com recuperação e reaproveitamento da área (Produto 3.2).

2.3.3 Pavimentação em concreto estrutural do estacionamento e de trechos do pátio central, em atendimento ao Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) (Produto 3.3).

3 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras, necessariamente, deverá atender à legislação específica de segurança e demais leis e regulamentações pertinentes da ABNT. O local escolhido para construção do canteiro de serviços será indicado pela FISCALIZAÇÃO. Apesar da aprovação, não caberá à CONTRATANTE, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acessos da área escolhida. Os critérios para a construção do canteiro constam no projeto a ser fornecido pelo SEMAE, podendo ser adotadas alternativas de



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

construção mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO, desde que não gere custos adicionais à CONTRATANTE.

O canteiro de obra deverá estar localizado no terreno da ETA Capim Fino, sendo que sua conservação e segurança ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA. O canteiro deverá ser executado levando-se em consideração as proporções e características das etapas da obra. As alterações na execução em relação aos padrões ficarão a critério da FISCALIZAÇÃO, não havendo nenhum ônus para a CONTRATANTE.

Durante o decorrer da obra, ficarão por conta e a cargo da CONTRATADA o fornecimento do mobiliário necessário à FISCALIZAÇÃO do SEMAE e quaisquer outros agentes fiscalizadores, assim como a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da FISCALIZAÇÃO e a reposição do material de consumo necessário (carga do extintor de incêndio, produtos para higiene ambiente e pessoal, etc.). A CONTRATADA, antes de iniciar qualquer trabalho com relação ao canteiro, deverá providenciar, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, planta geral, indicando a localização do terreno e acessos; redes de energia elétrica, de água, esgoto, telefone, internet ou de rádio; dimensões de todas as edificações e do pátio.

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências para manter em perfeito estado de conservação e limpeza a área de canteiro de obras, e as áreas ocupadas por suas instalações, durante toda a execução dos trabalhos. As estradas, acessos, ruas e áreas livres deverão ser mantidas rigorosamente limpas, e deverão ser utilizados sistemas adequados para reduzir a poeira, tais como a manutenção com cascalho, irrigação com caminhões pipa, sem qualquer ônus, a este título, para o CONTRATANTE.

A coleta, remoção e destinação de detritos e entulhos da área da obra, e demais áreas do canteiro serão feitas pela CONTRATADA e às suas expensas. Os resíduos sólidos domésticos referentes ao canteiro de obras poderão ser colocados em áreas previamente preparadas conforme orientação da FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA instruirá seus empregados para que depositem lixo em recipientes adequados e não será permitida a deposição de lixo nas ruas, pátios e em outros locais que prejudiquem as condições de higiene da área da obra.

Ficarão sob responsabilidade da CONTRATADA:

- Água e Energia Elétrica: Será contrapartida da CONTRATANTE o fornecimento de água e um ponto de energia elétrica para CONTRATADA. A CONTRATANTE deverá fornecer ponto de tomada de água para o sistema e ponto de energia elétrica para energização do quadro de comando do canteiro de obras. A locação destes pontos será definida mediante acordo entre as partes bem como a voltagem necessária para atender as demandas do canteiro de obras. As instalações hidrossanitárias e elétricas para guarnecer a estrutura do canteiro serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- Esgotos: deverá a CONTRATADA fazer a utilização de banheiro químico no canteiro de obra, conforme a NR – 18, ou outra alternativa, visto que não há



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

possibilidade de ligação com a rede pública de esgotamento sanitário.

- Internet, telefone ou radiotransmissor: a CONTRATADA deverá providenciar telefones móveis e planos de internet. Em locais onde não existir Rede Telefônica, a CONTRATADA deverá providenciar, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO, instalação de Radiotransmissor, sem ônus para a CONTRATANTE.
- Manutenção, Higiene e Segurança: manutenção do canteiro, até o final da obra, quer sob o aspecto físico como o de ordem interna, e a observação dos cuidados higiênicos e de segurança pessoal.
- Deslocamentos: combustíveis, alimentação e transporte de equipe e de equipamento entre frentes de serviços e, eventuais custos periódicos relativos à utilização de terrenos para instalações provisórias.
- Desmobilização: após conclusão da obra, a CONTRATADA deverá providenciar a desmobilização do canteiro de maneira imediata.

4 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRAS

O fornecimento de Placa de Identificação da Obra ficará a cargo da CONTRATADA, que providenciará sua confecção em chapas planas, metálicas, galvanizadas, resistente às intempéries. As informações contidas na placa deverão estar preferencialmente em material plástico (poliestireno), para sua fixação ou adesivação, devido à sua qualidade e durabilidade. Quando isto não for possível, as informações devem ser pintadas em tinta a óleo ou esmalte sintético.

A placa deverá ser confeccionada no tamanho 8,00 m x 4,00 m, de acordo com as cores, textos, fontes e demais orientações estabelecidas no Manual da Caixa Econômica Federal (Anexo A) em sua versão atual. A placa será instalada em local definido pela FISCALIZAÇÃO, próximo à portaria principal da ETA, do lado externo do muro.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Este item contempla os serviços a serem executados na obra de ampliação da ETA Capim Fino e deve ser tomado como diretriz juntamente com as normas técnicas da ABNT para o andamento dos serviços dentro das boas práticas da construção civil.

5.1 MOVIMENTO DE TERRA

5.1.1 ESCAVAÇÃO

Antes de dar início às operações de escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas,



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

postes, etc., que estejam na zona atingida pelas escavações ou em áreas próximas as mesmas. Se houver interferência com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas. Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma. A CONTRATADA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes da ETA, junto às valas, não devendo aqueles componentes serem danificados ou entupidos.

Os serviços serão executados de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno. Os equipamentos a serem utilizados devem ser adequados aos tipos de escavação. Para a escavação mecânica de valas, poços e cavas de profundidade até 4,00m, devem ser utilizadas retroescavadeiras ou similares. Para profundidades superiores a 4,00m deve ser utilizada escavadeira hidráulica, a cabo, ou similar. Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidades de interferências cadastradas ou detectadas, regularização de fundo de vale ou outros locais a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade de assentamento de estruturas de concreto, solo com características impróprias e que a juízo da FISCALIZAÇÃO possa dar lugar a futuras lesões, serão executadas, por conta da CONTRATADA e a mando da FISCALIZAÇÃO, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente para construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame). O material escavado que for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro, deve ser depositado ao lado da vala, poço ou cava a uma distância equivalente à metade da profundidade de escavação (NR 18.6.8), ou em área de depósito, e se forem materiais de naturezas diferentes devem ser dispostos em montes separados. Caso contrário, o material escavado deve ser transportado para bota-fora licenciado, por conta da CONTRATADA.

5.1.2 ATERRO

O aterro deve ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulações. O material do aterro deve ser isento de pedras e corpos estranhos e pode ser proveniente da própria escavação ou de jazidas, a critério da FISCALIZAÇÃO. A tubulação enterrada será envolvida pelo berço de areia e por camadas adjacentes de material retirado da vala, dispostas conforme ABNT NBR 17015 em sua versão vigente e manual do fabricante da tubulação adquirida. A rotina de trabalho de compactação deve ser fixada por instrução de campo, emitida oportunamente pela FISCALIZAÇÃO. Não deve ser permitida a compactação de valas, poços e cavas com pneus de retroescavadeiras, caminhões, etc.

Os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização da



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

FISCALIZAÇÃO. Serão de responsabilidade da CONTRATADA o nivelamento e o acabamento final da superfície.

A compactação mecânica a 95% do Ensaio Normal de Compactação (Método Brasileiro ABNT NBR 7182 em sua versão vigente) e deve ser executada com equipamentos apropriados, devendo sua execução ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO. Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços devem ser refeitos, sem ônus para o CONTRATANTE, devendo, da mesma forma, serem refeitos os serviços de recomposição de pavimentação, tantas vezes quantas forem necessárias, caso ocorram recalques.

Após a execução do aterro, todo excesso de material proveniente da escavação deve ser carregado e transportado para bota-fora, pela CONTRATADA.

5.1.3 LIMPEZA DO TERRENO

O preparo de terrenos com vegetação na superfície deve ser executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos.

O material retirado deve ser removido para o local apropriado, com reaproveitamento da terra vegetal, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Devem ser preservadas as árvores, a vegetação e a grama, que não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

A roçada é caracterizada quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, mato ralo, arbustos e árvores com troncos de diâmetro até 0,15m. O corte e destocamento são caracterizados pela retirada e remoção de árvores, inclusive das raízes, podendo ser manual ou mecânico.

O desmatamento deve ser efetuado somente após a autorização do órgão competente e a CONTRATADA deverá obter a permissão para transporte da madeira para bota-fora específico.

5.2 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

5.2.1 ESTACAS

Os projetos e a execução de fundações e estruturas devem obedecer às instruções contidas na norma ABNT NBR 6122 “Projeto e Execução de Fundações” (em sua versão atual). O tipo de estaca, sua capacidade nominal de carga e o comprimento médio estimado devem ser fornecidos pelo projeto.

Com base nos parâmetros fornecidos pelo projeto, a CONTRATADA deve submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes elementos:

- Seção transversal da estaca;
- Tipo de equipamento a ser utilizado;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Peso e altura de queda do martelo do bate-estacas e nega nos últimos dez golpes, para o caso de estacas cravadas.

As provas de carga devem ser executadas conforme normas ABNT NBR 12131 “Estacas – Prova de Carga Estática – Método de Ensaio” em sua versão vigente e ABNT NBR 13208 “Estacas – Ensaio de Carregamento Dinâmico” em sua versão vigente, que preveem para estacas de mesmas características na obra:

- Mínimo de 1% das estacas executadas, para provas de cargas estáticas (mínimo 1 estaca), ou;
- Mínimo de 3% das estacas executadas, para provas de cargas dinâmicas (mínimo 3 estacas).

5.2.1.1 ESTACA HÉLICE CONTÍNUA

A estaca deve ser executada através de perfuração com hélice contínua por rotação, sem retirada do solo escavado, até a profundidade estabelecida em projeto.

A injeção de concreto deve ser sob pressão, pela haste central do trado, com retirada simultânea da hélice contínua sem rotação, contendo o material escavado. O concreto utilizado deve estar em conformidade com o projeto executivo da obra. O volume lançado deve ter registro automático e deve ser comparado ao volume teórico previamente determinado.

A armadura deverá ser instalada depois da concretagem. O comprimento das estacas deve estar em conformidade com o projeto executivo da obra, com a clara indicação das sondagens mais próximas.

5.2.2 LASTRO E FORMAS

Os lastros sob estruturas ou fundações diretas devem ser constituídos por duas camadas: a primeira, de pedra britada nº 2 e a segunda, de concreto não estrutural. A espessura das camadas deve ser, no mínimo, 50 mm cada ou conforme projeto executivo da obra. A camada de pedra britada, lançada sobre o terreno devidamente regularizado e apiloado, deve ser compactada através de soquetes de madeira ou equipamento mecânico apropriado.

A camada de concreto não estrutural deve ter a superfície regularizada e perfeitamente nivelada através de régua de madeira ou de alumínio.

A execução das formas deve obedecer à ABNT NBR 14931 em sua versão vigente. As formas podem ser feitas de tábuas de madeira, em bruto ou aparelhadas, de madeira compensada, de madeira revestida de placas metálicas, de chapas de aço, de ferro ou outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A madeira utilizada nas formas deve apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

ou vazios deixados pelos nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos. A espessura mínima das tábuas a serem usadas deve ser de 25 mm. No caso de madeira compensada, a espessura deve ser de no mínimo 10 mm. Caso haja necessidade de materiais de espessuras menores estas devem ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

O projeto das formas é de responsabilidade da CONTRATADA e deve ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO o que, entretanto, não a eximirá da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

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

A FISCALIZAÇÃO, antes de autorizar qualquer concretagem, deve fazer uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas, desde que não sejam fabricadas com painéis plastificados, devem ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior à do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas. Os pontos de água serão disponibilizados pela CONTRATANTE.

As formas remontadas devem sobrepor o concreto endurecido, do lance anteriormente executado, em não menos de 0,10 m e fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a concretagem for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam perda de argamassa nas juntas de concretagem. Nas formas aparentes só é permitido o uso de peças uniformes. Fica proibido o uso de peças que venham a aparentar concreto remendado.

Na face a receber o concreto, as juntas da madeira devem apresentar-se rigorosamente concordantes entre si.

A retirada das formas só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de deformação do concreto (E_c) e a maior probabilidade de grande aumento da deformação lenta, quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Devem ser obedecidas as prescrições da ABNT NBR 14931 em sua versão vigente, tomando-se como base os seguintes prazos:

- Faces laterais: 03 dias;
- Faces inferiores: 14 dias, tendo-se o cuidado de deixar pontaletes e transversinas, para impedir as deformações das partes concretadas;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Faces inferiores, sem pontaletes: 28 dias.

Estes prazos podem ser modificados, a critério da FISCALIZAÇÃO, desde que tenham sido atendidas as medidas de cura, verificado a resistência e o módulo de deformação do concreto.

5.2.3 AÇO ESTRUTURAL

A execução das armaduras de aço deverá obedecer rigorosamente ao projeto executivo da obra, no que se refere à bitola, posicionamento, tensão de escoamento, dobramento, recobrimento, etc.

Os aços para armaduras destinadas às estruturas de concreto armado devem obedecer a ABNT NBR 7480 e NBR 7482, observadas as disposições da ABNT NBR 6118 em suas versões vigentes. As telas de aço soldadas devem obedecer a ABNT NBR 7481 em sua versão vigente. As partidas serão recebidas na presença da FISCALIZAÇÃO que aprovará o local de descarga e providenciará a separação por lote. Em uma inspeção preliminar, deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, espoliações, corrosão, graxa e lama aderentes. O aço será depositado sobre travessas de madeira, a serem fornecidas pela CONTRATADA, de modo a evitar o contato com o solo, que deverá ser firme, com leve declividade e será recoberto com camada de brita. Durante a obra deverão ser obtidos certificados por laboratórios idôneos, de testes que mostrem que o aço obedece às especificações recomendadas, para aprovação da FISCALIZAÇÃO. Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço será concedida após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto. Antes de serem introduzidas nas formas, as barras de aço deverão apresentar perfeitas condições de limpeza.

A armadura deverá ser montada e mantida dentro das formas, conforme os detalhes do cálculo estrutural, com respeito às distâncias entre as barras e entre estas e as formas, utilizando-se tarugos de aço ou, preferencialmente tacos de concreto. Para amarração das barras de aço, será empregado arame recozido nº 18. Nas lajes deve ser feita amarração das barras, de modo que em cada uma delas o afastamento entre duas amarrações não exceda de 35 cm.

5.2.4 ESTRUTURAS DE CONCRETO

A execução das estruturas de concreto, bem como fornecimento dos materiais necessários, deverá estar de acordo com os desenhos do projeto executivo, com estas especificações e com as normas da ABNT.

As características do concreto propriamente dito, no que concerne a tipos de



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

composição, preparação, lançamento e acabamento, estarão submetidos as diretrizes de projeto e às orientações da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA poderá propor as modificações que julgar úteis as disposições que serão analisadas pela CONTRATANTE, a fim de obter um concreto cujas resistências mecânicas correspondam às previstas no cálculo das obras, desde que não gere custos adicionais à CONTRATANTE e mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Caso seja solicitado teste de estanqueidade, o fornecimento e a remoção do volume de água necessário à execução do teste ficarão a cargo da CONTRATANTE.

5.2.4.1 COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE CONCRETO

O concreto será composto de Cimento Portland, água, agregados inertes e os aditivos que se fizerem eventualmente necessários, sendo que só serão feitas inclusões de aditivos com autorização da FISCALIZAÇÃO.

A composição da mistura será determinada por qualquer método de dosagem racional, estando a cargo da CONTRATADA, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, uma pesquisa de agregados, granulometria e fator água-cimento, no sentido de se conseguir:

- Uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- Um concreto que, após uma cura adequada e um apropriado período de endurecimento, apresente durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os valores fixados pelo projeto e com as recomendações destas especificações.

O concreto deverá garantir a estanqueidade e a impermeabilidade das estruturas sem a necessidade de emprego de impermeabilizações complementares (cimento cristalizante, mantas, películas asfálticas entre outras). As juntas deverão também ser estanques sem a necessidade dessas impermeabilizações complementares.

5.2.4.2 CONTROLE

5.2.4.2.1 GENERALIDADES

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as normas brasileiras vigentes, tendo-se em vista o que se segue:

- Determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- Controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso das obras;
- Determinação das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

fim de assegurar a resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas pelas presentes especificações;

- Controle da qualidade da mistura, através da confecção de corpos de prova;
- Determinação das variações das proporções dos componentes que eventualmente se tornem necessárias ou aconselháveis no decorrer dos trabalhos.

5.2.4.2.2 ENSAIOS NO CONCRETO FRESCO

A CONTRATADA confeccionará uma série de corpos de prova de acordo com a ABNT NBR 6118 “Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento” (em sua versão atual). Tais corpos de prova serão confeccionados de acordo as normas e especificações contidas neste documento:

- ABNT NBR 5738 “Concreto – Procedimento para Moldagem e Cura de Corpos de Prova” (em sua versão atual);
- ABNT NBR 5739 “Concreto – Ensaios de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos” (em sua versão atual);
- ABNT NBR 12142 “Concreto – Determinação da Resistência à Tração na Flexão de Corpos de Prova Prismáticos” (em sua versão atual).
- Os corpos de prova serão rompidos após 28 (vinte e oito) dias, podendo-se adotar provas a 3 (três) e 7 (sete) dias, por designação da FISCALIZAÇÃO, sendo que para tal fim serão moldadas mais duas séries de cilindros.
- Se o valor estimado da resistência à compressão segundo a ABNT NBR 6118 for inferior ao menor valor admissível para a resistência aos 28 (vinte e oito) dias estabelecida, a FISCALIZAÇÃO deverá exigir uma variação nas proporções dos componentes, objetivando alcançar a resistência mínima estabelecida ou, se necessário for, o emprego de aditivos. Cabe ainda a FISCALIZAÇÃO ordenar a demolição e reconstrução do trecho da estrutura onde se constatar tal fato.

5.2.4.2.3 ENSAIOS NA ARGAMASSA DE CIMENTO

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a realização de ensaios de compressão monoaxial de modo a verificar se as tensões de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis, a cargo da CONTRATADA.

A determinação da resistência à tração simples poderá ser realizada no próprio canteiro, sendo utilizado aparelho tipo Michaelis que rompa os corpos de prova por tração



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

na flexão.

5.2.4.2.4 ENSAIOS NO CONCRETO EXECUTADO

Caso haja dúvida sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronta, poderá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO a realização de ensaios na própria peça executada ou através da extração de corpos de prova, a cargo da CONTRATADA.

No que couber, deverão ser observadas as normas:

- ABNT NBR 7584 “Concreto Endurecido – Avaliação da Dureza Superficial pelo Esclerômetro de Reflexão – Método de Ensaio” (em sua versão atual);
- ABNT NBR 8802 “Concreto Endurecido – Determinação da Velocidade de Propagação de Onda Ultrassônica” (em sua versão atual);
- ABNT NBR 7680 “Concreto – Extração, Preparo, Ensaio e Análise de Testemunhos de Estruturas de Concreto” (em sua versão atual).

5.2.4.3 MATERIAIS

5.2.4.3.1 CIMENTO PORTLAND

O Cimento Portland deve obedecer às características constantes na ABNT NBR 5732 “Cimento Portland Comum” (em sua versão atual), e será empregado em todas as obras de concreto. Para cada uma das estruturas deverá ser utilizado um único tipo de cimento. Caso os agregados sejam quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos no cimento não deverá ultrapassar 0,6%. Durante o recebimento do cimento deverá ser feita inspeção visual do lote, devendo ser rejeitados os sacos que se apresentarem rasgados, endurecidos, molhados ou com qualquer outra irregularidade. Deverão ser fornecidos à FISCALIZAÇÃO os ensaios de qualidade do cimento de cada lote que adentre o canteiro de obras ou documentos que atestem as características do material, de acordo com os métodos ABNT NBR 7215 “Cimento Portland – Determinação da Resistência à Compressão” (em sua versão atual) e ABNT NBR NM 10 “Cimento Portland – Análise Química – Disposições Gerais” (em sua versão atual).

A FISCALIZAÇÃO rejeitará as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores às estabelecidas pela ABNT NBR 5732 “Cimento Portland Comum” (em sua versão atual), sem que caiba à CONTRATADA o direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento deverão ser empregados na ordem cronológica em que forem colocados no canteiro. Cada lote de cimento ensacado deverá ser armazenado de modo a ser facilmente determinável sua data de chegada ao



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

canteiro, sendo encargo da CONTRATADA todo o cuidado no sentido de protegê-lo da deterioração, devendo armazená-lo em pilhas de, no máximo 10 (dez) sacos, durante um período nunca superior a 90 (noventa) dias.

Se for utilizado cimento a granel, os silos de armazenamento deverão ser esvaziados e limpos pelo CONTRATANTE, quando exigido pela FISCALIZAÇÃO. Todavia, o intervalo entre duas limpezas sucessivas dos silos nunca será inferior a 120 (cento e vinte) dias.

5.2.4.3.2 ÁGUA

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas obedecendo a ABNT NBR 15900 “Água para Amassamento do Concreto” (em sua versão atual).

5.2.4.3.3 AGREGADOS

Os agregados deverão atender a ABNT NBR 7211 “Agregados para Concreto – Especificação” (em sua versão atual).

Deverão ser verificados pelos ensaios segundo os métodos:

- ABNT NBR NM 26 “Agregados – Amostragem” (em sua versão atual);
- ABNT NBR NM 46 “Agregados – Determinação do Material Fino que Passa Através da Peneira 75 µm, por Lavagem” (em sua versão atual);
- ABNT NBR NM 49 “Agregado Miúdo – Determinação de Impurezas Orgânicas” (em sua versão atual);
- ABNT NBR NM 248 “Agregados – Determinação da Composição Granulométrica” (em sua versão atual);
- ABNT NBR 7218 “Agregados – Determinação do Teor de Argila em Torrões e Materiais Friáveis” (em sua versão atual).

A escolha dos agregados e a respectiva granulometria estão sujeitas às modificações que a FISCALIZAÇÃO achar útil, baseadas nos ensaios e nas condições locais.

Os montes e silos de agregados deverão ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificação da granulometria.

Os depósitos deverão ser dimensionados de tal modo que permita o programa de concretagem estabelecido, a preparação das várias partidas que chegarem e a execução das inspeções e dos ensaios necessários.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

A areia a ser utilizada na confecção do concreto deverá atender os preceitos da norma ABNT NBR 7221 “Agregado – Índice de Desempenho de Agregado Miúdo Contendo Impurezas Orgânicas – Método de Ensaio” (em sua versão atual). O agregado graúdo para concreto das peças volumosas será regado repetidamente pelo menos 24 (vinte e quatro) horas antes de sua utilização, de modo a manter úmidas as superfícies das pedras.

Os lotes de agregado poderão ser ensaiados segundo critério da FISCALIZAÇÃO. Se for constatada a inferioridade qualitativa do material, em relação às especificações estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO, esta poderá recusar o material, mesmo que este já tenha sido entregue, correndo por conta da CONTRATADA os ônus que daí advirem.

5.2.4.3.4 ADITIVOS

Mediante aprovação prévia e por escrito da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados aditivos destinados a melhorar a pega e/ou a resistência do concreto, e também outras características tais como plasticidade, homogeneidade, peso específico, impermeabilidade, resistência à compressão, etc., sempre precedidos de ensaios de dosagem.

Estes aditivos, que poderão ser líquidos ou em pó, somente serão utilizados segundo o especificado pela FISCALIZAÇÃO sendo indicada a qualidade e o tipo a ser utilizado. O fornecimento, a conservação e o armazenamento em local adequado dos aditivos ficarão a cargo da CONTRATADA.

5.2.4.4 TRAÇOS DO CONCRETO

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água-cimento e os eventuais aditivos serão determinados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO com base nos ensaios de laboratório.

A dosagem de cimento para cada traço será feita a peso. As quantidades de brita e areia serão determinadas a peso, sendo que a água será medida em peso ou volume. Na dosagem da água de amassamento será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia, que será determinada por meio de "*speedy moisture tester*" ou outros métodos expeditos usuais. Os traços serão determinados por dosagem racional, de modo a obter as tensões de ruptura a compressão mínimas fixadas em projeto.

5.2.4.5 MISTURA

A dosagem dos materiais componentes de cada mistura será feita da seguinte forma: o cimento será medido em peso, a brita e a areia por pesagem, e a água pelo peso ou volume. Na medição desta última deverá ser levada em conta a umidade dos agregados, para que seja assegurado o valor da relação água-cimento.

Em qualquer caso, o concreto deverá ser misturado mecanicamente.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.2.4.6 TRANSPORTE DO CONCRETO

O concreto deverá ser transportado do local de mistura ao local de destino tão depressa quanto possível e por métodos que evitem segregação dos materiais ou perda dos ingredientes. Todo concreto que tenha endurecido por ficar longo tempo no equipamento de transporte, não poderá ser utilizado. Tanto os veículos para transporte, a central e o local do destino como o método de manejo deverão preencher todos os requisitos e normas aplicáveis.

A utilização de equipamentos de transporte providos de elementos para misturar o concreto, só será permitida se a FISCALIZAÇÃO assim autorizar por escrito e forem satisfeitos os requisitos estabelecidos nas citadas especificações.

5.2.4.7 LANÇAMENTO DO CONCRETO

A CONTRATADA deverá conhecer as disposições que pretende adotar para a concretagem, por meio de um memorial detalhado dito "Programa de Concretagem", submetido à FISCALIZAÇÃO dentro do programa geral do trabalho a lhe ser entregue.

Salvo decisão contrária, qualquer concretagem só poderá ser iniciada com a presença de um representante da FISCALIZAÇÃO. Todo o concreto será lançado durante o horário preestabelecido no programa de concretagem.

O lançamento noturno, em qualquer peça da obra, só será iniciado quando tenha sido instalada a iluminação adequada e a FISCALIZAÇÃO autorize por escrito. Não será lançado concreto enquanto a profundidade das fundações, o terreno de fundação, as formas e sua amarração, os escoramentos e a armação não tiverem sido inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O concreto não será exposto à ação da água antes de concluída a pega.

O lançamento do concreto será controlado de tal forma que a pressão produzida pelo concreto fresco não ultrapasse a que foi considerada no dimensionamento das formas e do escoramento. Depois de iniciada a pega, ter-se-á o cuidado de não sacudir as formas, nem provocar esforço ou deformação nas extremidades de armações deixadas para amarração com peças a construir posteriormente.

Todo o concreto será lançado de uma altura inferior a 2,00 m, para evitar segregação de seus componentes. É proibido neste caso, o emprego de calhas para colocação do concreto. Onde for necessário lançar concreto diretamente de altura superior a 2,00 m, ele será vertido através de tubos de chapa metálica ou de material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

As peças mencionadas serão conservadas limpas e isentas de crostas de concreto endurecido, sendo lavadas cuidadosamente com jato d'água após cada operação ou com maior frequência quando for necessário.

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

manipulado ao longo das formas.

Ter-se-á especial cuidado em encher cada trecho de forma evitando que o agregado grosso fique em contato direto com a superfície, e fazendo com que o concreto envolva as barras de reforço sem deslocá-las.

O lançamento de concreto com bombas só será permitido com autorização escrita da FISCALIZAÇÃO, que dependerá do equipamento disponível para bombear concreto ser adequado para o trabalho proposto quanto ao tipo, conveniente quanto à capacidade, e do método de bombeamento poder ser adaptado à obra a construir. A operação da bomba será controlada de modo a produzir um fluxo contínuo de concreto, sem bolhas de ar. Terminada a operação de bombeamento, caso for desejado aproveitar o concreto que ficou na tubulação, ele será expelido, de modo a não se contaminar, nem sofrer segregação. Depois de efetuada essa operação, todo o equipamento será cuidadosamente limpo.

O concreto será lançado em camadas horizontais contínuas, cuja espessura não exceda 30 (trinta) cm, exceto para determinadas peças cuja concretagem estiver prevista de outra forma. Quando, por razões de emergência, for necessário concretar menos uma camada horizontal completa numa operação, essa camada terminará num tabique, ou tábua vertical. As descargas de concreto se sucederão sempre, umas em seguida as outras, cada camada sendo concretada e compactada antes que a camada anterior tenha iniciado a pega, a fim de evitar que se forme separação entre elas. As superfícies serão deixadas ásperas a fim de se obter sempre boa ligação com a camada seguinte. A camada superior será concretada antes da inferior ter endurecido, e será compactada de modo a impedir a formação de junta de construção entre elas.

As camadas que forem concluídas num dia de trabalho, ou que tiverem sido concretadas pouco antes de se interromperem temporariamente as operações, serão limpas logo que a superfície tiver endurecido o suficiente, retirando-se toda a nata de cimento e todos os materiais estranhos. A fim de evitar, dentro do possível, uniões visíveis nas superfícies expostas, será dado acabamento à superfície aparente do concreto com raspadeira ou com outra ferramenta adequada.

As camadas horizontais, que pela sua localização possam forçar adelgaçamento da camada seguinte, serão modificadas, formando-se entalhe, de modo que a camada seguinte tenha pelo menos 15 (quinze) cm de espessura na extremidade. Sempre que houver dificuldade em colocar concreto junto às faces das formas, devido à presença de armações, a forma da peça, ou a qualquer outra circunstância, vibrar-se-ão as formas de modo a forçar o contato da argamassa com a superfície da forma.

Não será permitido suspender ou interromper a concretagem quando faltarem menos de 50 (cinquenta) cm na altura para concluir qualquer peça, a não ser que os detalhes da obra indiquem coroamento com menos de 50 (cinquenta) cm de espessura, caso em que a junta de construção poderá ser feita na base desse coroamento.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.2.4.8 VIBRAÇÃO DO CONCRETO

Sempre que não tiver sido indicado outro procedimento, as peças serão adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão.

O vibrador será mantido na massa de concreto até que apareça a nata da superfície, quando então deverá ser retirado e mudado de posição. Em peças delgadas, cujas formas tiverem sido construídas para resistirem à vibração, serão empregados vibradores externos, preliminarmente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Quando se tratar de peças fortemente armadas, a CONTRATADA usará vibradores capazes de compactar o concreto sem danificar as armações e formas.

A vibração terá intensidade e duração suficiente para produzir plasticidade e assentamento do concreto, adensando-o perfeitamente, sem excessos que provoquem segregação dos materiais.

Os vibradores de imersão serão aplicados no ponto de descarga do concreto e nos lugares onde o concreto tiver sido depositado pouco antes.

Os vibradores deverão descrever voltas através de quaisquer cavidades formadas por pedras, de modo que toda a massa seja compactada cuidadosamente, de maneira uniforme. Durante a vibração de uma camada, o vibrador será mantido em posição vertical e a agulha deverá penetrar cerca de 10 (dez) cm na camada inferior, anteriormente lançada. Não deverá ser deslocado rapidamente no interior da massa, e uma vez terminada a vibração, ser retirado lentamente para evitar a formação de bolhas e vazios. Fica proibido o espalhamento de concreto utilizando pá, devendo ser usadas caçambas especiais para lançamento sendo o adensamento iniciado imediatamente. Novas camadas não poderão ser lançadas antes que a precedente tenha sido tratada segundo estas prescrições.

5.2.4.9 CURA E PROVA DE CARGA

A cura e provas de carga obedecerão rigorosamente às normas da ABNT. As superfícies de concreto deverão permanecer úmidas até os 14 (quatorze) dias de idade. O meio empregado para a cura será umedecimento por aspersão contínua de água. As superfícies de concreto destinadas a ficarem aparentes, e que não estiverem em contato com moldes durante a concretagem, deverão ser alisadas enquanto o concreto estiver fresco.

As superfícies de concreto serão protegidas adequadamente da ação direta do sol, da chuva e de agentes mecânicos, e não serão deixadas secar, quando da cura por aspersão contínua, desde o lançamento até pelo menos 14 (quatorze) dias após.

As formas de madeira que permaneçam no local deverão ser mantidas úmidas até o final da cura, para evitar a abertura de juntas e o consequente ressecamento local do concreto.

As provas de carga deverão ser realizadas sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura. Estas provas serão



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

executadas de acordo com as especificações da ABNT em laboratório credenciado pelo INMETRO e poderão ser acompanhadas pela FISCALIZAÇÃO. Os encargos provenientes da execução dos ensaios serão custeados pelas expensas da CONTRATADA, devendo a licitante prever esta demanda no valor da proposta comercial para execução da obra.

5.2.4.10 JUNTAS DE CONCRETAGEM

As juntas de concretagem deverão atender as prescrições da ABNT NBR 6118 “Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento” (em sua versão atual).

Quando a concretagem for suspensa por período superior àquele em que se iniciou a pega, o ponto onde tiver sido suspensa será considerada uma junta de concretagem.

A localização das juntas de concretagem será planejada antecipadamente e a concretagem será contínua, de junta a junta. Essas juntas serão perpendiculares às linhas de ação dos esforços principais, devendo situar-se em trechos de esforço cortante mínimo e onde sejam viáveis. No caso de se terem juntas de concretagem, a superfície que servirá de junta será varrida intensamente com escova de aço, no período de 3 (três) e 6 (seis) horas após a concretagem, ou será lavada com jato d'água e ar comprimido.

Quando se for unir concreto com outro já endurecido, a superfície da parte feita deverá ser raspada com ferramenta apropriada, para retirar a argamassa superficial, o material solto e os corpos estranhos. Essa superfície, lavada e limpa com escovas de aço, será molhada e conservada assim até a concretagem. Na ocasião da concretagem, pouco antes do lançamento, a superfície preparada será coberta com uma camada de argamassa de cimento e areia, com traço igual ao do concreto, e fator água-cimento não superior ao da mistura a ser posteriormente lançada.

A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizados aditivos a base de epóxi para união das estruturas. Sempre que o concreto for aplicado diretamente em contato com uma superfície rochosa, a operação será feita depois da purga da rocha, lavagem com água sob pressão de pelo menos 5 kg/cm², e retirada toda a água dos sulcos por meio de ar comprimido.

A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizados aditivos retardadores de pega, que serão removidos com jato d'água quando do lançamento do concreto fresco. Para ligar as camadas sucessivas, deverão ser deixadas chavetas adequadas na parte de cima da última camada, ao concluir cada jornada, e deverá ser feito o mesmo em outras alturas quando o trabalho for interrompido. Essas chavetas sobressairão acima ou além da junta, como estiver indicado no projeto. Em vez de chavetas podem ser empregadas pedras ásperas ou espigas de aço, a critério da FISCALIZAÇÃO. O tamanho e o afastamento das chavetas e das espigas serão os indicados pela FISCALIZAÇÃO.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.2.4.11 JUNTAS DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação deverão ser construídas nos pontos e com as dimensões e detalhes indicados nos desenhos fornecidos pela CONTRATANTE. As juntas abertas deverão ser colocadas nos pontos designados pelos desenhos e serão formadas pela colocação e posterior remoção de gabarito de madeira ou outro material apropriado. Os gabaritos deverão ser construídos de maneira a permitir sua remoção sem danificar o serviço executado.

As juntas cheias deverão ser feitas com materiais de enchimento que, por sua vez, seguirão os requisitos estabelecidos nos desenhos. Deverão ser seladas todas as juntas de dilatação nos pontos indicados nas plantas. Antes da colocação do material selante, as juntas deverão estar completamente limpas, isentas de partículas, fragmentos de concreto, pó ou outros materiais estranhos. Os salpicos de concreto no espaço da junta deverão ser removidos. A junta deverá estar seca antes da aplicação do material de vedação. O vedador da junta deverá ser preparado e colocado de acordo com as instruções do fabricante, com o equipamento prescrito por este. Qualquer material indevidamente misturado, ou cuja pega se inicie antes da colocação nas juntas, será rejeitado, ficando a cargo da CONTRATADA as despesas correspondentes à reposição. Completado o serviço, as juntas deverão efetivamente vedar infiltração de água ou de umidade.

O eventual desnível do material de vedação não poderá exceder a 3 (três) mm em relação à superfície do concreto adjacente.

Nos pontos indicados pela FISCALIZAÇÃO, a junta deverá ser analisada e nivelada, cortando-se todos os excessos do material selante após a aplicação. Todo e qualquer material selante que não aderir ou não ligar com a superfície do concreto da junta deverá ser removido imediatamente e substituído por outro. Todos os mata-juntas do tipo "Fungenband" deverão ter suas emendas soldadas a quente, conforme recomendado pelo fabricante e atendidas as normas pertinentes da ABNT.

Em peças onde a junta se posicione horizontalmente, suas abas deverão ser levantadas, e o concreto fresco, lançado sob elas, de modo a não aprisionar ar e garantir perfeita aderência do perfil ao contato.

5.2.4.12 CORREÇÃO DE FISSURAS

5.2.4.12.1 FISSURAS SUPERFICIAIS

A correção das fissuras superficiais será efetuada como segue:

- Identificar e marcar a trinca após a limpeza e lavagem da superfície do concreto. A trinca será facilmente identificada uma vez que a umidade se infiltra por ela, havendo contraste entre a cor clara do concreto seco e a linha escura da trinca molhada; esta deverá ser marcada, antes que seque



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

completamente;

- Abrir ao longo da trinca um sulco de cerca de 1 cm de largura por 2 cm de profundidade;
- Limpar com escova de aço e preencher o sulco com material de vedação rígido, utilizando-se de produtos sintéticos a base de resina epoxídica. Será utilizada resina pura, em fissuras de pequenas dimensões e resina com Filler, para injeção em fissuras maiores, reparos em geral, ou como auxiliar nos serviços de injeção (vedação superficial).

5.2.4.12.2 FISSURAS PROFUNDAS

No caso de fissuras profundas existentes, caracterizadas como juntas de trabalho, estando consequentemente sujeitas à movimentação, decorrente da variação de temperatura ou pela ação de esforços mecânicos, será necessária a utilização de materiais elásticos para o tratamento dessas fissuras, sendo aplicado o mastique elástico a base de polisulfetos, de modo a permitir o trabalho mecânico da trinca e proporcionar perfeita estanqueidade.

5.2.4.13 REPAROS E MEDIDAS CORRETIVAS (QUALIDADE DO CONCRETO)

A CONTRATADA deverá atender a todas as indicações da FISCALIZAÇÃO e do projeto, relativamente à garantia de qualidade dos concretos por ela lançados.

No caso de falha inadmissível de qualidade de estruturas ou peças, parcial ou totalmente concretadas, a CONTRATADA deverá providenciar medidas corretivas, quantas vezes forem necessárias, compreendendo demolições, remoção do material demolido, recomposição de vazios, ninhos e porções estruturais, com emprego de enchimento adequado de argamassa ou concreto, injeções e providências outras.

Os procedimentos a serem adotados nesses trabalhos serão fixados pela FISCALIZAÇÃO, à vista de cada caso e serão realizados sem ônus para a CONTRATANTE.

5.2.4.14 ACABAMENTO SUPERFICIAL

O acabamento do concreto fresco deverá ser feito com régua de madeira apoiadas nas guias-mestras e em seguida provido de um acabamento final com desempenadeira de madeira. Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme e apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes.

Concreto poroso e defeituoso deverá ser retirado e refeito, em conformidade com as determinações da FISCALIZAÇÃO. Nenhum serviço de reparo deverá ser levado a cabo sem que a superfície aparente da concretagem tenha sido anteriormente inspecionada pela FISCALIZAÇÃO. Todos os reparos deverão ser efetivados no prazo estabelecido pela FISCALIZAÇÃO.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Nas superfícies, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser feito o acabamento por fricção, o qual será executado com pedra de carborundo, de aspereza média, esmerilhando as superfícies previamente umedecidas, até se formar uma pasta.

A operação deverá eliminar os sinais deixados pela forma, partes salientes e irregularidades. A pasta formada pela fricção deverá, em seguida, ser cuidadosamente varrida e retirada.

5.3 IMPERMEABILIZAÇÃO

5.3.1 IMPERMEABILIZAÇÃO RÍGIDA COM ARGAMASSA

A argamassa deve ser confeccionada com cimento, areia média e aditivo impermeabilizante dissolvido em água. A aderência da argamassa deve ser garantida através de chapisco. O traço da argamassa deve ser de cimento e areia na proporção de 1:6 em volume.

A quantidade de aditivo deve seguir as recomendações do fabricante. A aplicação deve ser feita em duas camadas de 10 mm cada, acabada com desempenadeira de madeira. A cura da argamassa deve ser constante, através de molhagem, e por no mínimo três dias.

5.3.2 IMPERMEABILIZAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA

A impermeabilização deverá ser com a aplicação de tinta asfáltica de grande aderência e alta resistência química, para proteção de estruturas de concreto e alvenaria revestida com argamassa em contato com o solo sujeita a águas e aos meios agressivos assim como na impermeabilização de fundações, baldrame, muros de arrimo, alicerces, ou como primer nas impermeabilizações com manta asfáltica.

A aplicação deverá ser a frio em superfícies úmidas e secas, com broxa, rodo ou escovão. O consumo deverá seguir as recomendações do fabricante.

5.3.3 ESTRUTURAS COM IMPERMEABILIZAÇÕES ESPECÍFICAS

A obra de ampliação da ETA contempla a impermeabilização de estruturas com finalidades e solicitações específicas, desta forma as bacias de contenção, canaletas de produtos químicos, áreas de descarregamento e câmara de pré-oxidação deverão ser impermeabilizadas empregando os métodos indicados em projeto e em cada item deste termo de maneira a atender às particularidades que demandam cada estrutura. O serviço de impermeabilização deve seguir as diretrizes estabelecidas em projeto, empregando os impermeabilizantes indicados pelo projetista, todavia, poderão ser empregados produtos equivalentes ou de qualidade superior, desde que os mesmos atendam aos parâmetros de resistência química e física especificados para cada área a ser impermeabilizada e as espessuras mínimas dos revestimentos estabelecidas nesse termo. Recomenda-se que todos os produtos aplicados sobre uma superfície sejam de um mesmo fabricante, visando



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

garantir a compatibilidade entre os materiais. As cores dos revestimentos impermeabilizantes deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Após a realização dos serviços, deverão ser realizados testes de estanqueidade conforme normativa vigente.

5.3.3.1 BACIAS DE CONTENÇÃO

Ao todo, 6 (seis) bacias de contenção secundárias de produtos químicos receberão impermeabilização. Cada bacia abrigará, exclusivamente, os reservatórios de Ácido Sulfúrico, Solução de Clorato de sódio + Peróxido de hidrogênio, Policloreto de Alumínio (PAC), Hidróxido de Sódio, Ácido Fluossilícico e Hidróxido de sódio do lavador de gás cloro, conforme projeto.

O produto indicado para todas as bacias de contenção será o revestimento epóxi com alta resistência química, precedido de primer epóxi para superfícies secas.

5.3.3.1.1 PRIMER EPÓXI

O primer epóxi deverá ser adequado a substratos de base mineral sob revestimentos isentos de solventes. O produto deve apresentar alta resistência ao arrancamento em substratos minerais. A proporção de mistura dos produtos que compõem o primer, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

A superfície a ser imprimada deve ser preparada através de lixamento/polimento abrasivo padrão CSP 02 conforme espessura necessária e condições do substrato. A poeira deve ser removida com auxílio de aspiradores, e contaminações de óleo ou graxa podem ser removidas com desengraxante. O substrato deverá estar limpo, seco, íntegro e livre de porosidades.

5.3.3.1.2 REVESTIMENTO EPÓXI

O revestimento deverá ser composto por resina epóxi bicomponente pigmentada isenta de solvente e fibras, com alta resistência química e mecânica. A proporção de mistura dos produtos que compõem o revestimento, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

O consumo mínimo deste produto deve ser de 0,8 kg/m² e espessura final de filme seco igual ou superior a 0,5 mm (500 micras).

A impermeabilização das áreas dos pisos das bacias deve ser antiderrapante, prevendo a incorporação de agregado mineral de quartzo especial, 100% seco, com granulometria máxima de 1 mm em sua composição com consumo mínimo de 2 kg/m². O agregado em excesso deverá ser removido com aspirador de pó.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.3.3.1.2.1 COMPROVAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA

O revestimento epóxi a ser utilizado deverá ter resistência química comprovada mediante apresentação de ensaios realizados pelo fabricante para os seguintes produtos químicos:

- Ácido Fluossilícico
- Ácido Sulfúrico (Concentração de 75%)
- Cloro Gás
- Hidróxido de Sódio
- Cloreto de Polialumínio (PAC)
- Solução de Clorato de Sódio + Peróxido de Hidrogênio
- Polímero

5.3.3.1.2.2 CONTROLE DE QUALIDADE DE APLICAÇÃO

O aplicador deverá extrair dois testemunhos em cada bacia de contenção (piso e parede), em local escolhido pela FISCALIZAÇÃO, a fim de comprovar que o critério da espessura mínima de filme seco foi atendido. Em caso de atendimento ao critério estabelecido, deverá apenas refazer a aplicação na área removida; caso contrário, deverá reaplicar o material em toda a área impermeabilizada e refazer o teste de controle de qualidade.

5.3.3.2 CANALETAS DE PRODUTOS QUÍMICOS

Os produtos e procedimentos a serem aplicados ao longo das canaletas de produtos químicos serão os mesmos especificados para as bacias de contenção, não havendo necessidade de aplicação do agregado mineral de quartzo.

5.3.3.3 ÁREAS DE DESCARREGAMENTO

Serão impermeabilizadas 5 (cinco) áreas de descarregamento de produtos químicos, sendo eles: Polímero, solução de Clorato de Sódio + Peróxido de Hidrogênio, Ácido Sulfúrico, Hidróxido de Sódio, PAC, Ácido Fluossilícico.

O produto a ser utilizado em todas as áreas de descarregamento será o revestimento epóxi com alta resistência química, precedido de revestimento de uretano argamassado de alta resistência química com acabamento rugoso.

5.3.3.3.1 REVESTIMENTO DE URETANO ARGAMASSADO

O revestimento de uretano argamassado modificado de alta resistência química e mecânica, com acabamento rugoso deverá ser monolítico com espessura mínima de 6 mm, isento de solventes e plastificantes. O produto deverá apresentar resistência à limpeza com



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

água quente até 120 °C e jato de alta pressão. Deverá também ter resistência à compressão maior que 45 MPa, resistência à aderência maior que 2,5 Mpa, resistência ao desgaste por abrasão menor ou igual a 1,5 mm (NBR 12042 – 1000 m, em sua versão atual).

A superfície do substrato deve ser preparada mecanicamente pelo sistema de jateamento abrasivo ou fresamento, de acordo com a espessura de aplicação. A poeira deve ser removida com auxílio de aspirador de pó, e as contaminações de óleo ou graxa podem ser removidas com desengraxante. O substrato deverá estar limpo, seco e íntegro. O substrato de concreto deverá apresentar resistência de aderência à tração maior que 1,5 MPa, resistência à compressão maior que 25 MPa e deve estar curado por pelo menos 10 dias.

A proporção e procedimentos de mistura de componentes do revestimento, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante do material.

5.3.3.3.2 REVESTIMENTO EPÓXI SOBRE O REVESTIMENTO URETANO

O revestimento epoxídico será aplicado diretamente sobre o revestimento de uretano, sem a previsão de aplicação de primer, seguindo as mesmas especificações do produto e metodologia de aplicação utilizada nas bacias de contenção e canaletas de produtos químicos. Este revestimento também deverá atender os parâmetros de comprovação de resistência química.

5.3.3.4 CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO

A câmara de pré-oxidação conta com uma área extensa sujeita a diferentes tipos de ataques físicos e químicos, o que justifica a aplicação de diversos produtos impermeabilizantes na estrutura. Desta forma, deverá ser aplicado:

PRODUTO	LOCAL	CONSUMO MÍNIMO
Solução realcalinizadora de concreto carbonatado por absorção e difusão	Toda a estrutura (interna e externa)	750 mL/m ²
Argamassa polimérica para reparos estruturais com agente adesivo integrado e inibidor de corrosão	Furos, pontos de segregação, corrosão e juntas de concretagem	1,0 kg/m ²
Argamassa cristalizante concentrada para impermeabilização de concreto	Furos, pontos de segregação, corrosão e juntas de concretagem	1.849 kg/m ³
Revestimento mineral de alta resistência à sulfatos, reforçado com fibras para impermeabilização e proteção de estruturas de saneamento	Em todas as superfícies de piso e paredes do canal de entrada, câmara de pré oxidação e calha Parshall	Espessura mínima de 12,0 mm



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Resina epóxi de baixa viscosidade resistente a umidade aplicada como ponte de aderência em sistemas de revestimentos resinados	Superfícies inferiores das lajes (“tetos”) de passarelas e pontos de dosagem dos produtos químicos, e no topo das paredes da câmara de pré-oxidação visando revestir uma faixa de 1,5 metros (0,5 metros abaixo no nível do efluente).	0,30 kg/m ²
Revestimento epóxi com alta resistência química	Superfícies inferiores das lajes (“tetos”) de passarelas e pontos de dosagem dos produtos químicos, e no topo das paredes da câmara de pré-oxidação visando revestir uma faixa de 1,5 metros (0,5 metros abaixo no nível do efluente).	Espessura mínima de filme seco 0,4 mm
Primer epóxi transparente para superfícies secas	Faces expostas das passarelas e áreas transitáveis do tanque	0,30 kg/m ²
Membrana de poliuretano flexível para impermeabilização	Faces expostas das passarelas e áreas transitáveis do tanque	Espessura mínima de filme seco 2,0 mm
Agregado de quartzo 100% seco de baixa granulometria	Faces expostas das passarelas e áreas transitáveis do tanque	2,0 kg/m ²
Hidrofugante base água para proteção de superfícies	Proteção das fachadas externas	400 mL/m ²

5.3.3.4.1 REALCALINIZAÇÃO DA CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO

A estrutura em tela foi concluída em 2014 e está exposta, desde então, aos agentes agressivos do microambiente da ETA, como os gases atmosféricos, águas pluviais, dentre outros. Desta forma, o concreto armado está sujeito aos mecanismos de degradação, como por exemplo, carbonatação do concreto e lixiviação, podendo ter como consequência redução no pH do concreto e perda da película passivadora das armaduras, dando início ao processo de corrosão das mesmas.

Diante disso, a CONTRATANTE fornecerá um laudo complementar a fim de verificar a situação real da estrutura de concreto armado. Através do laudo será possível confirmar se há necessidade de elevar o pH do concreto através do processo de realcalinização. Caso o laudo indique que a estrutura está com o pH adequado e que não há despassivação das armaduras, a etapa de realcalinização será suprimida do escopo do projeto, mesmo havendo previsão orçamentária.

Uma vez confirmada a necessidade de realcalinização do concreto, após a realização do serviço, a CONTRATADA deverá realizar o ensaio de carbonatação do concreto conforme método RILEM CPC-18 a fim de comprovar a eficácia da realcalinização.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.3.3.4.1.1 SOLUÇÃO REALCALINIZADORA DE CONCRETO CARBONATADO POR ABSORÇÃO E DIFUSÃO

A solução realcalinizadora por absorção e difusão capilar é indicada para manutenção corretiva de estruturas de concreto com avanço na frente de carbonatação concretos carbonatados, por absorção e difusão capilar.

O consumo mínimo deste produto deve ser de 750 ml/m² e o pH final do concreto deverá apresentar valores acima de 10. As condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante do material.

A superfície a ser tratada deve estar totalmente seca. Deve estar previamente limpa, livre de sujeira, óleos, produtos de cura, eflorescência e outros materiais que possam prejudicar o desempenho na penetração do produto. Recomenda-se que a limpeza do substrato seja feita com jateamento de água com pressão efetiva mínima de 4.000 psi.

5.3.3.4.2 PREPARO DO SUBSTRATO

Os furos, pontos de segregação/corrosão e as juntas de concretagem deverão ser tratados antes da execução do revestimento impermeabilizante. Dessa forma, devem ser empregados os seguintes materiais: argamassa cristalizante concentrada para impermeabilização de concreto e argamassa polimérica para reparos estruturais com agente adesivo integrado e inibidor de corrosão.

As juntas de concretagem serão tratadas mediante a abertura da superfície em formato de “u” (sugere-se uma abertura padrão de 2,5 cm de largura e 4,0 cm de profundidade), posteriormente deverá ser aplicada a argamassa cristalizante por pintura, seguida do preenchimento da abertura com argamassa polimérica intercalada de uma nova camada de argamassa cristalizante.

5.3.3.4.2.1 ARGAMASSA CRISTALIZANTE CONCENTRADA PARA IMPERMEABILIZAÇÃO DE CONCRETO

A Argamassa cristalizante concentrada para impermeabilização e proteção química do concreto por pintura é um tratamento cristalizante para estruturas de concreto em exposição contínua de água.

O produto deve ser aplicado com consumo mínimo de 1,0 kg/m², na forma de pintura. As condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

A superfície de concreto a ser tratada, deve estar limpa, livre da camada superficial de pasta, sujeiras, filmes, tintas, revestimentos e outros agentes contaminantes. A superfície deve possuir um sistema capilar aberto para obter-se porosidade e sucção para o tratamento. Superfícies muito lisas deverão ser lixadas ou hidrojetadas com água ou com material abrasivo.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.3.3.4.2.2 ARGAMASSA POLIMÉRICA PARA REPAROS ESTRUTURAIS COM AGENTE ADESIVO INTEGRADO E INIBIDOR DE CORROSÃO

A Argamassa polimérica para reparos estruturais com agente adesivo integrado e inibidor de corrosão é um material cimentício, monocomponente, composto por fibras sintéticas e aditivos especiais que garantem o desempenho necessário ao reparo estrutural.

O produto utilizado deverá atender aos requisitos da norma EN 1504 parte 3 – Reparos Estruturais/Nãos estruturais, com classificação R4 e ser isento de cloretos. Deverá apresentar resistência à compressão maior ou igual a 60,0 MPa, resistência à tração na flexão maior ou igual a 9,0 Mpa e aderência maior ou igual a 2,0 MPa aos 28 dias. As condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes. O substrato deve estar rugoso para a aplicação e possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa. Recomenda-se que o substrato seja umedecido até estar na condição saturado-seco.

5.3.3.4.3 REVESTIMENTO MINERAL DE ALTA RESISTÊNCIA A SULFATOS REFORÇADO COM FIBRAS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS DE SANEAMENTO

O revestimento mineral de alta resistência a sulfatos reforçado com fibras para impermeabilização e proteção de estruturas de saneamento deve apresentar resistência química para pH entre 3,35 a 14, resistência à exposição permanente de água, ser impermeável a cloretos, aberto à difusão de vapor de água e impermeável à água.

O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes, deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa e estar rugoso para a aplicação. Antes da aplicação do revestimento mineral a superfície deve ser umedecida.

A espessura mínima do revestimento mineral deve ser de 12,0 mm. As condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante. O acabamento do revestimento deverá ser liso.

5.3.3.4.3.1 ATESTADO DE POTABILIDADE DA ÁGUA

Deverá ser comprovado, conforme NBR ABNT 12170 (em sua versão atual) e portarias do ministério da saúde, que o contato da água com o revestimento mineral não afeta sua potabilidade.

5.3.3.4.3.2 CONTROLE DE QUALIDADE DE APLICAÇÃO

O aplicador deverá extrair amostras, em locais escolhidos pela FISCALIZAÇÃO, a



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

fim de comprovar que o critério da espessura mínima foi atendido. Em caso de atendimento ao critério estabelecido, deverá apenas refazer a aplicação na área removida; caso contrário, a CONTRATADA deverá reaplicar o material em toda a área impermeabilizada e refazer o teste de controle de qualidade.

5.3.3.4.4 RESINA EPÓXI DE BAIXA VISCOSIDADE RESISTENTE A UMIDADE

O primer epóxi deverá ser adequado a substratos de base mineral com umidade superficial sob revestimentos resinados e indicado para compor sistemas de revestimentos com resinas de base epóxi.

A proporção de mistura dos produtos que compõem o primer, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

A superfície a ser imprimada nas lajes deve ser preparada através de lixamento/polimento abrasivo CSP 02 ou CSP 03, conforme espessura necessária e condições do substrato, enquanto nas paredes deverá ser aplicada sobre o revestimento mineral. A poeira deve ser removida com auxílio de aspiradores, e contaminações de óleo ou graxa podem ser removidas com desengraxante. O substrato deverá estar limpo, seco, íntegro e livre de porosidades.

5.3.3.4.5 REVESTIMENTO EPÓXI

O revestimento deverá ser composto por resina epóxi bi componente pigmentada isenta de solvente e fibras, com alta resistência química e mecânica. A proporção de mistura dos produtos que compõem o revestimento, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

O consumo mínimo deste produto deve ser de 0,6 kg/m² e espessura final de filme seco igual ou superior a 0,4 mm.

5.3.3.4.5.1 ATESTADO DE POTABILIDADE DA ÁGUA

Deverá ser comprovado, conforme NBR ABNT 12170 (em sua versão atual) e portarias do ministério da saúde, que o contato da água com o revestimento mineral não afeta sua potabilidade.

5.3.3.4.5.2 COMPROVAÇÃO DE RESISTÊNCIA QUÍMICA

O revestimento epóxi a ser utilizado deverá ter resistência química comprovada mediante apresentação de ensaios realizados pelo fabricante do material para os seguintes produtos:

- Dióxido de Cloro
- Cloro



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Cloreto de Polialumínio (PAC)
- Carvão Ativado
- Cal hidratada
- Polímero

5.3.3.4.5.3 CONTROLE DE QUALIDADE DE APLICAÇÃO

O aplicador deverá extrair amostras em locais escolhidos pela FISCALIZAÇÃO, a fim de comprovar que o critério da espessura mínima foi atendido. Em caso de atendimento ao critério estabelecido, deverá apenas refazer a aplicação na área removida; caso contrário, deverá reaplicar o material em toda a área impermeabilizada e refazer o teste de controle de qualidade.

5.3.3.4.6 PRIMER EPÓXI

O primer epóxi deverá ser adequado a substratos de base mineral sob revestimentos isentos de solventes. O produto deve apresentar alta resistência ao arrancamento em substratos minerais. A proporção de mistura dos produtos que compõem o primer, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

A superfície a ser imprimada deve ser preparada através de lixamento abrasivo ou fresamento conforme espessura necessária e condições do substrato. A poeira deve ser removida com auxílio de aspiradores, e contaminações de óleo ou graxa podem ser removidas com desengraxante. O substrato deverá estar limpo, seco, íntegro e livre de porosidades.

5.3.3.4.7 MEMBRANA DE POLIURETANO FLEXÍVEL

O revestimento impermeabilizante flexível de poliuretano, bi componente deverá ser isento de solventes e indicado para estruturas de saneamento. A proporção de mistura dos produtos que compõem o revestimento, e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

O consumo mínimo deste produto deve ser de 2 kg/m² e espessura final de filme seco igual ou superior a 2 mm, prevendo a incorporação de agregado mineral de quartzo especial, 100% seco, com granulometria máxima de 1 mm e consumo mínimo de 2 kg/m².

Para aplicação, o substrato deve estar seco, limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes e deve estar regular.

5.3.3.4.7.1 ATESTADO DE POTABILIDADE DA ÁGUA

Deverá ser comprovado, conforme NBR ABNT 12170 (em sua versão atual) e portarias do ministério da saúde, que o contato da água com o revestimento mineral não afeta sua potabilidade.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.3.3.4.8 HIDROFUGANTE À BASE DE ÁGUA PARA PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIES

O hidrofugante será empregado em superfícies externas de concreto aparente. O produto não deverá formar película nem alterar a aparência original do concreto. O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes. Para aplicação, a superfície deve estar seca e isenta de imperfeições.

O consumo e as condições para armazenagem e aplicação do produto deverão atender as especificações técnicas do fabricante.

5.3.3.5 CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS

Para todos os materiais deverão ser fornecidos certificados de qualidade do produto, acompanhado do certificado de análise e origem do fabricante.

5.3.3.6 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E ACEITAÇÃO

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais e execução dos serviços especializados de impermeabilização, ainda que haja subcontratação.

Os profissionais deverão ser habilitados para desempenho da função, inclusive para trabalhos em espaços confinados e/ou trabalhos em altura, seguindo a NR 33 e NR 35, capacitados por conta da CONTRATADA. A mobilização e desmobilização em campo das equipes que executarão os serviços deverão seguir programação a ser estabelecida pela CONTRATANTE com 15 (quinze) dias de antecedência.

A CONTRATADA deverá providenciar e incluir no fornecimento todos os elementos necessários para a aplicação da impermeabilização, incluindo também os equipamentos de segurança devendo ainda atender o cronograma definido pela CONTRATANTE e informar com antecedência eventuais alterações na programação de modo a otimizar com a gestão operacional da ETA, as paralisações necessárias das áreas a serem impermeabilizadas.

Caso a CONTRATADA não cumprir com a data da entrega, estará sujeita as penalidades aplicáveis previstas em contrato.

A aceitação final dos serviços está condicionada a sua inspeção, após a conclusão dos trabalhos e aprovação em campo pela FISCALIZAÇÃO.

5.3.3.7 GARANTIA

A CONTRATADA deverá fornecer garantia dos serviços de impermeabilização pelo prazo de 5 (cinco) anos a partir de sua execução, sem ônus adicional à CONTRATANTE.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.4 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES

5.4.1 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE PVC SOLDÁVEL

Os tubos e conexões a serem utilizados deverão atender às normas vigentes. Os tubos devem ser estocados em abrigo a ser protegido das intempéries. Não é permitida a utilização de tubos com alteração de coloração.

Para sua montagem, deve-se seguir os procedimentos:

- Verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;
- Lixar a ponta e a bolsa dos tubos até retirar o brilho, utilizando-se lixa de pano nº 100;
- Limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;
- Marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- Aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta e imediatamente proceder à montagem da junta, observando a marca feita na bolsa;
- Limpar o excesso de adesivo.

Não é permitida a confecção de bolsa ou curvas no campo. A tubulação somente pode ser pressurizada após a cura total da cola (aproximadamente duas horas).

A CONTRATADA, com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO, deverá executar teste hidrostático em tubulação pressurizada e teste de estanqueidade nas tubulações não pressurizadas, ressaltando que a água utilizada deverá ser potável.

5.4.2 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE CPVC SOLDÁVEL

Os tubos e conexões a serem utilizados deverão atender às normas vigentes.

Para a montagem de tubos e conexões de CPVC são recomendadas as orientações:

- Cortar o tubo com o auxílio de uma ferramenta, mantendo a sua ponta plana;
- Com o uso de uma lima, chanfrar a ponta do tubo entre 10°-15° e remover as rebarbas e sujeiras do corte;
- Com uma estopa ou pano limpo e seco, limpar as superfícies das extremidades dos tubos e das bolsas das conexões;
- Com o uso de uma trena, fazer a medição da profundidade total da bolsa da conexão. Em seguida, marcar essa mesma medida na ponta do tubo;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Antes de iniciar o processo de soldagem, fazer um teste para verificar se há reação entre o Primer e o material plástico. Para isso, deve-se aplicar o Primer em um pequeno pedaço de tubo que não será utilizado e raspar a superfície ainda úmida com uma faca. A penetração do Primer no tubo ocorre quando, ao raspar o tubo, você ainda possa verificar a presença do Primer mesmo com a remoção de uma camada superficial de plástico;
- Com o uso de um aplicador apropriado, que corresponda à metade do diâmetro do tubo, aplicar o Primer para CPVC SCH 80 internamente na bolsa da conexão até a superfície ficar maleável;
- Executar o mesmo procedimento na parte externa da extremidade do tubo;
- Aplicar uma segunda camada do Primer para CPVC SCH 80 internamente na bolsa da conexão. Evitar o uso excessivo para o Primer não escorrer internamente na conexão e no tubo;
- Aplicar o Adesivo para CPVC SCH 80 na área externa do tubo e na bolsa da conexão enquanto as superfícies ainda estiverem úmidas. Evitar o uso excessivo para o Adesivo não escorrer no produto;
- Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas enquanto o Adesivo estiver úmido, girando a $\frac{1}{4}$ de volta, e manter a junta sobre pressão manual por aproximadamente 30 segundos, até que o Adesivo adquira resistência;
- Esse processo deve criar um anel com material excedente. Com o auxílio de uma estopa ou de um pano, retirar o excesso do Adesivo para agilizar o tempo de cura.

A CONTRATADA, com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO, deverá executar teste hidrostático em tubulação pressurizada e teste de estanqueidade nas tubulações não pressurizadas, ressaltando que a água utilizada deverá ser potável.

5.4.3 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO

5.4.3.1 JUNTA ELÁSTICA

Nas obras de esgoto a cota de instalação dos tubos deve ser verificada a cada junta, e nas obras de água essa verificação deve ser feita, no máximo, a cada 20 m. O referencial deve ser a geratriz superior da bolsa. As bolsas devem estar voltadas para montante.

Para sua montagem, seguir os seguintes procedimentos:

- Limpar o alojamento do anel de vedação existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente, e a ponta do tubo a ser conectado. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de vedação;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Colocar o anel de vedação em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;
- Descer o tubo na vala, alinhando-o e nivelando-o sequencialmente;
- Lubrificar o anel de vedação e aproximadamente 0,10 m da ponta chanfrada do tubo, utilizando o lubrificante recomendado pelo fabricante. É vedado o uso de óleo mineral ou graxa;
- Centrar convenientemente a ponta e introduzi-la a uma distância de 10 mm do fundo da bolsa (marcada à tinta na ponta do tubo), mantendo o alinhamento e o nivelamento do tubo. Nesta operação utilizar a alavanca simples (DN 50 a 100); uma talha tipo "tifor" de 1.600 kgf (DN 150 a 300);
- Após o encaixe da ponta do tubo, verificar se o anel de vedação permaneceu no seu alojamento e calçar o tubo com material de aterro.

A tubulação deve ser assentada sobre lastro de brita, nos casos onde não estiver previsto outro tipo de embasamento. O lastro deve ter a mesma largura da vala e espessura de 0,10 m. Em caso de corte na tubulação, devem ser utilizados equipamentos adequados e seguros, e o revestimento no local do chanfro deve ser recomposto de acordo com as normas do fabricante.

5.4.3.2 JUNTA FLANGELADA

A junta de flanges é constituída por 2 (dois) flanges, que comprimem uma arruela de borracha ou amianto grafitado (dependendo da classe), através de parafusos com porcas, em quantidade que depende do diâmetro nominal da tubulação e da pressão de serviço, conforme especificações de projeto. As juntas flangeadas não podem ser enterradas, devendo ser instaladas em caixas, canaletas e áreas com possibilidade de acesso.

As faces de contato dos flanges não podem ser pintadas.

Os flanges em linha de eixo horizontal devem ser instalados de forma que o eixo vertical da face do flange passe no espaço intermediário, equidistante de 2 (dois) furos consecutivos, situados na geratriz superior do tubo.

Para sua montagem, observar os seguintes preceitos:

- Limpar as faces dos flanges, eliminando todos os resíduos;
- Alinhar os tubos e dispor os furos dos flanges uns em frente aos outros, não sendo admitida deflexão de nenhuma ordem;
- Introduzir a arruela de vedação entre os flanges e colocar os parafusos com as porcas;
- Apertar gradual e sucessivamente os parafusos diametralmente opostos.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.4.3.3 MONTAGEM AÉREA

Os pilares para travessias serão constituídos de sapata, pilar propriamente dito e berço de apoio, sendo este um alargamento da parte superior, dotado de calha, na qual se apoiará o tubo.

A forma da calha deve assegurar que pelo menos 1/4 (um quarto) do perímetro da seção transversal do tubo ficará em contato com o berço (contato mínimo: arco de 90°).

A calha em que o tubo se apoiará deve receber uma camada de betume. O berço de apoio deve ser dotado de chumbadores engastados no concreto de suas abas.

O tubo será preso à calha do berço de apoio mediante uma braçadeira, a qual será fixada aos chumbadores das abas do berço por meio de porcas. Entre a braçadeira e o tubo deve ser colocado um anel neoprene.

As ligações entre os tubos e peças especiais serão feitas por juntas elásticas, juntas flexíveis, ou juntas flangeadas. Antes da execução de junta elástica, a bolsa será limpa, removendo-se completamente todo o material estranho, ou excesso de revestimento na ranhura que irá receber o anel de borracha.

As pontas serão limpas em todo o perímetro, na distância recomendada para penetração na bolsa, sendo removida qualquer irregularidade de acabamento ou excesso de revestimento.

As bordas externas não deverão apresentar arestas vivas. Quando o tubo for cortado no campo, a ponta será convenientemente chanfrada, com eletrodo de carvão, a arco elétrico, ou com equipamento mecânico de corte.

Os anéis de borracha deverão ser colocados com a face vazada voltada para dentro do tubo, sendo a posição correta verificada com o auxílio de ferramenta apropriada. Após a aplicação do lubrificante adequado e verificação de perfeito ajuste em todo o perímetro do anel, a ponta será introduzida com pressão uniforme até atingir o fundo da bolsa, recuando-se o tubo no máximo 10 mm, a fim de permitir a deflexão da junta dentro das tolerâncias normalizadas.

5.5 ALVENARIAS

5.5.1 CONDIÇÕES GERAIS

As alvenarias sobre alicerces ou baldrames devem ter as 2 (duas) primeiras fiadas acima do nível do solo assentadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, com adição de impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante. As demais fiadas de paredes devem ser assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:9 em volume.

Todas as fiadas devem ser alinhadas, niveladas, prumadas e assentadas com juntas de espessura máxima de 10 mm, rebaixadas a colher para permitir boa aderência do revestimento. Todas as alvenarias que repousam sobre vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente em vãos contíguos, as diferenças de altura não devem ser



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

superiores a 1,0 m.

Nas alvenarias revestidas, o encunhamento deve ser executado com uma fiada de tijolos comum em ângulo de 45°, nas alvenarias aparentes deve ser executada a complementação normal dos panos de alvenarias.

As paredes devem ser levantadas uniformemente, com amarrações para ligações posteriores e tacos de madeira para fixação de esquadrias e rodapés. As juntas devem ser rebaixadas com espessura uniforme máxima de 10 mm.

As amarrações com pilares devem ser com esperas de ferro previamente deixadas para este fim durante a concretagem. A utilização de métodos e materiais alternativos a este fim pela CONTRATADA deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Os vãos superiores a 1,0 m para esquadrias e passagens devem ter vergas inferiores e superiores de concreto armado, com apoio mínimo de 0,25 m nas extremidades. O concreto para vergas e cintas deve ser dosado para resistência característica mínima de 20,0 MPa.

Os tijolos devem ser molhados antes do assentamento.

Os tijolos para paredes à vista devem ser especiais, aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Devem ser assentados com argamassa de cimento, cal e areia, traço 1:2:9 em volume.

As juntas devem ser rebaixadas com espessura uniforme máxima de 10 mm.

Os excessos de argamassa e sujeira devem ser removidos com pano ou esponja umedecidos com solução de ácido muriático, durante e após a execução do serviço.

5.5.2 ALVENARIA CERÂMICA

As alvenarias de tijolos comuns devem utilizar tijolos maciços de argila, de massa homogênea, isenta de fragmentos calcários ou qualquer outro corpo estranho, cozidos, leves, duros e sonoros, não vitrificados, com arestas vivas, faces planas, sem fendas ou falhas, porosidade máxima de 20%, e devem atender os requisitos pré-estabelecidos na norma ABNT NBR 15270 “Componentes Cerâmicos – Blocos e Tijolos para Alvenaria”, em sua versão atual.

No caso de alvenaria em bloco cerâmico, não deve ser permitido cortar os blocos, exceto nas fiadas para amarração, nem os assentar com os furos voltados para a face da parede.

5.5.3 ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO

As alvenarias de blocos de concreto devem atender as normas:

- ABNT NBR 6136 “Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Requisitos”, em sua versão atual;
- ABNT NBR 12118 “Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria –



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Métodos de Ensaio”, em sua versão atual.

A argamassa para assentamento de blocos de concreto deve ser de cimento e areia, traço 1:6 em volume. As amarrações com pilares devem ser com esperas de ferro previamente deixadas para este fim durante a concretagem. A utilização de métodos e materiais alternativos a este fim pela CONTRATADA deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Os blocos de concreto estrutural devem ser assentados em juntas desencontradas, em amarrações ou a prumo, conforme especificado em projeto, de modo a garantir a continuidade vertical dos furos, especialmente para as peças que devem ser amarradas. Devem ser previstas, nos elementos armados, visitas de limpeza para remoção do excesso de argamassa, as quais devem ser fechadas antes do lançamento de concreto “graute”, com formas de madeira colocadas na parte externa da parede de bloco estrutural.

Os tipos de blocos e sua classe de resistência (fbk), assim como a argamassa de assentamento (fak) e concreto graute (fgk) deverão estar em conformidade com o projeto estrutural.

5.5.4 ALVENARIA DE TIJOLO DE VIDRO

As alvenarias de tijolo de vidro devem ser assentadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume. Devem ser colocados ferros de amarração horizontal e vertical em toda a extensão da parede, conforme orientação do fabricante, para garantir o seu travamento. A utilização de métodos e materiais alternativos a este fim pela CONTRATADA deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Utilizar espaçadores conforme recomendação do fabricante dos tijolos. Após a cura da argamassa de assentamento, remover os espaçadores, limpar a superfície e aplicar rejunte de acabamento, conforme projeto.

5.6 PISOS

Os pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas. Recomenda-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de cores possam causar a impressão de tridimensionalidade).

O assentamento dos pisos deve atender a norma ABNT NBR 9817 (em sua versão atual). Devem ser de primeira qualidade, com dimensões, tipo e cor definidos no projeto, ou na inexistência deste, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As peças devem ser selecionadas e descartadas as defeituosas. As peças a serem utilizadas no mesmo ambiente devem ser da mesma partida.

Quando for utilizada argamassa de cimento e areia, antes da aplicação as peças devem ficar mergulhadas em água limpa por um período de 24 horas. Neste caso, o piso



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

deve ser convenientemente molhado antes da aplicação da argamassa, que, depois de preparada, deve ser utilizada no máximo em 2 horas.

A argamassa deve ser aplicada com desempenadeira de aço, formando-se sulcos e cordões finos (7 mm) e paralelos, para melhor aderência. Deve ser obedecida a declividade para escoamento de água, atendendo a NBR 9817 (em sua versão atual), ou conforme especificado em projeto.

No caso de utilização de argamassa colante para o assentamento das peças, devem ser atendidas as orientações do fabricante, respeitando-se a vida útil da mistura. As peças não devem ser molhadas, exceto quando a aplicação for feita em época de alta temperatura ambiente.

As juntas devem ser perfeitamente alinhadas e mantidas as espessuras mínimas conforme NBR 9817 (em sua versão atual).

O rejuntamento na cor determinada em projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO, deve ser feito com aplicação de cimento, no mínimo vinte e quatro horas após o término do assentamento.

A perfeita fixação dos ladrilhos após a pega da argamassa deve ser verificada por meio de percussão, devendo ser substituídas as peças que não estiverem perfeitamente aderidas ou com defeito.

Deve ser proibida a passagem sobre os pisos recém-colocados durante no mínimo dois dias, ainda que seja sobre as tábuas. Deve ser executada a limpeza final do piso no mínimo duas semanas após o rejuntamento, com a remoção de todas as incrustações resultantes do assentamento e rejuntamento do piso.

Os rodapés de cerâmica e soleiras em granito devem ser assentados conforme especificações dos materiais, com dimensões conforme projeto.

5.6.1 PISO CIMENTADO LISO

Deverá ser executado com espessura mínima de 20 mm e com cimento de fabricação recente, água isenta de óleos, ácidos etc. e areia média com diâmetro máximo de 2,4 mm, isenta de argila, gravetos e impurezas orgânicas e, quando necessário, adicionar impermeabilizante.

A superfície deverá ser raspada de todo material resultante de queda e aderência quando da execução de revestimentos de paredes e tetos.

A superfície de base deverá ser limpa por varredura e lavada, no caso do capeamento ser executado sobre base já endurecida (laje de concreto).

A superfície deverá ser dividida em painéis, com juntas plásticas alinhadas, colocadas juntamente com a execução do revestimento e espaçadas conforme projeto arquitetônico. Deverá ser usado gabarito para garantir a linearidade das juntas.

A argamassa deverá ser lançada sobre lastro ou base previamente saturados, porém sem água livre na superfície. A superfície final deverá ser desempenada e alisada a colher, após o polvilhamento com cimento, misturado ou não com corante, de acordo com



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

indicação da FISCALIZAÇÃO.

As juntas deverão ficar aparentes, lixando quaisquer irregularidades.

Desníveis de até 20 mm entre duas superfícies contíguas deverão ter arestas boleadas, evitando-se cantos vivos.

A cura deve ser feita, conservando-se a superfície constantemente úmida durante sete dias.

5.6.2 PISO GRANILITE

Sobre o contrapiso devidamente preparado deve ser aplicada argamassa de regularização de cimento e areia no traço 1:3, com caimento para escoamento das águas em direção aos ralos e soleiras.

O cimentado de regularização deve ser perfeito, isento de saliências, reentrâncias ou desníveis não previstos em projeto e não deve ser alisado com colher, apenas com desempenadeira de madeira, ficando a superfície áspera.

O cimentado de regularização deve ser mantido umedecido por pelo menos cinco dias para ter uma boa cura.

A pasta de grana pode ser industrializada ou dosada no canteiro, variando-se a cor ou a dosagem do corante.

A cor, o tamanho, a dosagem dos cacos da grana, o tipo do cimento, branco ou comum, devem atender ao padrão do SEMAE já existente na ETA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO antes da sua aplicação.

A fim de se evitar diferenças de tonalidade na aplicação, só deve ser aplicada pasta de um mesmo lote e fabricante no caso de esta ser industrializada; se dosada no canteiro, a sua dosagem deve ser bem classificada, caso haja necessidade de preparo de uma quantidade adicional.

A pasta de granilite deve ser aplicada sobre o cimentado absolutamente limpo, varrido e umedecido, sendo que as juntas plásticas já devem estar colocadas de modo alinhado e nivelado, respeitando-se os espaçamentos do projeto, que nunca devem ultrapassar 1,50 m.

A camada final de granilite deve ter cerca de 8 a 12 mm de espessura.

Dois dias após a aplicação, o granilite deve sofrer uma primeira raspagem e posterior lavagem. Imperfeições, depressões e falhas que se mostrem aparentes com esta lavagem devem ser estucadas, aguardando-se novamente dois dias para uma raspagem final, que deve ser realizada com esmeril mais fino.

Após a conclusão do piso, este deve ser limpo, varrido, e sobre ele deve ser aplicado óleo de linhaça de primeira qualidade ou resina apropriada. Quando utilizado óleo de linhaça, este só deve ser removido na limpeza final, para entrega definitiva da obra. Por ser facilmente manchável, o piso de granilite deve ser um dos últimos itens de acabamento da obra a ser executado.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.7 REVESTIMENTOS E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

Os revestimentos de paredes, forros e os tratamentos deverão ser executados somente após o término e testes das instalações, bem como após a autorização da FISCALIZAÇÃO. Todos os materiais utilizados e sua metodologia de aplicação deverão atender ao prescrito, nesta especificação, nas normas pertinentes e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os pisos só poderão ser executados após estarem concluídas todas as canalizações embutidas, bem como os revestimentos de paredes e tetos.

As superfícies a serem revestidas deverão ser limpas e lavadas a fim de evitar gorduras, vestígios orgânicos e outras impurezas que possam acarretar destacamentos futuros.

5.7.1 CHAPISCO

O chapisco deverá ser utilizado no máximo em 2 (duas) horas a partir do primeiro contato da mistura com a água e desde que não apresente quaisquer vestígios de endurecimento. O excedente de argamassa, que não aderir à superfície, não poderá ser reutilizado.

O chapisco fino, composto de cimento e areia média no traço 1:3 em volume, deverá ser sempre aplicado antes da execução do emboço para aumentar a aderência nas superfícies.

O chapisco grosso, composto de cimento e areia grossa ou pedrisco, com traço 1:3 em volume e granulometria média de 6 mm, deverá ser utilizado como acabamento de revestimento. Quando for específico ou exigido pela FISCALIZAÇÃO a aplicação de chapisco com impermeabilizante hidrófugo, a argamassa deverá ser de cimento e areia no traço 1:2 em volume.

5.7.2 EMBOÇO

O emboço deverá ser feito com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:6 em volume. Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies deverão ser umedecidas durante a execução dos serviços.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura (endurecimento) completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação, conduítes e caixas, previstos para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás.

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 20 mm. A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deverá ser de granulometria média, com diâmetro máximo de 2,4 mm, conforme as especificações da NBR 7211 “Agregados para Concreto – Especificação”, em sua versão atual.

Quando a argamassa for preparada com cal virgem, esta deverá ser aplicada



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

somente após a decorrência de, no mínimo, 3 (três) dias de hidratação de cal.

5.7.3 REVESTIMENTO COM ARGAMASSA

A argamassa deve ser confeccionada com cimento, areia média e aditivo impermeabilizante dissolvido em água.

A aderência da argamassa deve ser garantida através de chapisco.

O traço da argamassa deve ser de cimento e areia na proporção de 1:6 em volume. A quantidade de aditivo deve seguir as recomendações do fabricante.

A aplicação deve ser feita em duas camadas de 10 mm cada, acabada com desempenadeira de madeira. A cura da argamassa deve ser constante, através de molhagem, e por no mínimo três dias.

5.7.4 REVESTIMENTO CERÂMICO

As peças devem atender à NBR 13818 e o assentamento deve ser conforme a NBR 8214, em suas versões atuais.

Devem ser de primeira qualidade, com dimensões, tipo e cor definidos no projeto, ou na inexistência deste, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Deve ser feita vistoria do material pela FISCALIZAÇÃO, separando as peças defeituosas para devolução. As peças devem ser estocadas em local plano e firme, ao abrigo das intempéries para que as embalagens originais sejam preservadas. As caixas devem compor pilhas com altura máxima de 2,0 m.

As peças a serem utilizadas num mesmo ambiente devem pertencer à mesma partida. O assentamento das peças deve ser realizado de baixo para cima, uma fiada a cada vez. Quando não houver indicação, as juntas devem ser em nível e prumo. De acordo com as dimensões das peças, devem ser mantidas as juntas de assentamento mínimas, conforme a NBR 8214 (em sua versão atual).

Os cantos externos verticais devem ser obrigatoriamente, protegidos por meio de cantoneiras até a altura do revestimento acabado.

Após seu assentamento, as peças devem ser protegidas de insolação direta e de qualquer outra fonte de calor durante setenta e duas horas.

5.8 PINTURAS

Antes do início de qualquer pintura, as superfícies devem ser devidamente preparadas, eliminando-se as partes soltas, poeiras, manchas de gordura, sabão ou mofo, com auxílio de material apropriado, não sendo permitida a execução simultânea do preparo da superfície e da pintura. Após a remoção de todos os resíduos, as superfícies devem ser emassadas, regularizadas, lixadas e limpas.

A pintura deve ser feita somente após a secagem completa da superfície.

As pinturas de superfícies externas não devem ser permitidas com tempo chuvoso e úmido. Após ocorrência de chuvas, deve-se esperar que a superfície esteja totalmente seca



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

para que sejam reiniciados os serviços.

As superfícies que não receberem pintura devem ser protegidas e os respingos de tinta devem ser removidos no instante da ocorrência, a fim de facilitar a limpeza final da obra.

As pinturas, diluições e dissoluções de tintas na obra, fundo ou acabamento, devem obedecer às especificações dos fabricantes e a aplicação deve ser iniciada somente após a liberação da FISCALIZAÇÃO.

A cor das tintas a serem aplicadas em superfícies internas e externas de reboco (látex acrílico) é Branco Fosco HEX: #E3EAE2; RGB: (89,92,89); CMYK: (3,0,38). As cores a serem aplicadas no Logotipo da CONTRATANTE são: Verde HEX: #4E9A58; RGB: (78,154,88); CMYK: (49,0,43,40) e Azul HEX: #0C5695; RGB: (12,86,149); CMYK: (92,42,0,42).

5.8.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.8.1.1 ANDAIMES E BALANCINS

Os andaimes devem ser apoiados sobre calços ou sapatas capazes de resistir aos esforços e às cargas transmitidas, compatíveis com a resistência do solo.

A utilização, montagem, fixação, desmontagem e segurança dos andaimes e balancins devem ser de acordo com a Norma Regulamentadora NR-18 Portaria Nº 3.214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho.

Devem ser utilizados balancins do tipo leve, pesado, cadeira suspensa, manual ou mecânico, conforme especificado em projeto. A manutenção dos equipamentos deve obedecer ao especificado pelo fabricante.

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado. Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas. A madeira para confecção de andaimes deve ser de boa qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições. É proibida a utilização de aparas de madeira na confecção de andaimes. Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro.

É proibida, sobre o piso de trabalho de andaimes, a utilização de escadas e outros meios para se atingirem lugares mais altos. O acesso aos andaimes deve ser feito de maneira segura.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.8.2 PINTURA LÁTEX ACRÍLICO COM MASSA CORRIDA ACRÍLICA

Serão aplicáveis em superfícies internas e externas de reboco, massa fina, texturas, concreto, etc.

Devem ser aplicadas camadas finas de massa à base de resinas acrílicas (massa corrida acrílica) para o mesmo tipo de tinta, até obter-se o nivelamento desejado, lixando e preparando a superfície para aplicação da pintura de acabamento.

Sobre a massa seca, aplicar líquido selador e tantas demãos quantas necessárias para um perfeito acabamento (no mínimo três demãos de látex espaçadas de pelo menos três horas).

A aplicação deve ser com trinchinha ou rolo, conforme instruções do fabricante.

A pintura final deve apresentar tonalidade uniforme, devendo-se aplicar tantas demãos quantas necessárias. As tintas devem ser de primeira linha e estar condicionadas em embalagens originais dos fabricantes. As cores deverão ser definidas pela CONTRATANTE e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

5.8.3 PINTURA A CAL

Serão aplicáveis em superfícies internas e externas devidamente preparadas. As demãos devem ser executadas em direções cruzadas.

Para as superfícies excessivamente absorventes a primeira demão deve conter óleo de linhaça ou fixador.

5.8.4 PINTURA EM METAL

A pintura anticorrosiva ou primer deverá ser aplicada em superfícies metálicas novas ou em processo de corrosão, internas ou externas. Será aplicável em superfícies metálicas previamente lixadas, com o auxílio de material apropriado, isenta de ferrugens e rebarbas de soldas.

O lixamento deve ser feito com escova de aço ou lixa para ferro umedecida em solvente apropriado, para facilitar a remoção da ferrugem. A pintura deve ser feita imediatamente após a limpeza.

A pintura anticorrosiva deve receber as correções e retoques que forem necessários, antes da pintura definitiva de acabamento.

5.8.5 PINTURA ESMALTE EM MADEIRA

Deverão ser aplicadas em áreas internas ou externas, tendo como resultado superfícies com impermeabilidade e aderência perfeita.

As superfícies devem ser devidamente preparadas, eliminando as partes soltas, poeira, manchas de gordura, sabão ou mofo, com o auxílio de material apropriado.

A superfície deve ser preparada e receber uma demão primária de seladora de acordo com o material a ser utilizado. Após a secagem da base, devem ser aplicadas duas a



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

três demãos de tinta, com espaçamento mínimo de vinte e quatro horas cada uma. A superfície já pintada deve ser levemente lixada com material adequado, e deve estar seca antes da nova demão. A aplicação deve ser com trincha, rolo ou revólver, conforme instruções do fabricante.

5.8.6 PINTURA COM VERNIZ ACRÍLICO EM CONCRETO APARENTE

A superfície de concreto deve estar limpa, isenta de gordura, impurezas etc., lixada manual ou mecanicamente com equipamento adequado. Após o lixamento da superfície deve ser realizado o preenchimento dos poros do concreto (estucagem da superfície), através de aplicação da mistura de cimento branco e cimento comum, conforme dosagem especificada em projeto, ou, na ausência deste, a critério da FISCALIZAÇÃO. Antes da aplicação do fundo selador, a superfície estucada deve estar seca e lixada.

Deve ser aplicada tinta seladora à base de resina acrílica na superfície de concreto. Após o tempo de secagem aplicar a tinta de acabamento/proteção (verniz acrílico ou conforme especificado em projeto) em duas demãos diluídas, de acordo com o fabricante.

5.8.7 PINTURA DE PISO

A superfície a ser pintada deve estar completamente limpa e seca, curada, lisa e nivelada, isenta de óleos, graxas, partículas soltas, mofo, calcinação etc., com textura e grau de absorção uniformes.

Esta pintura pode ser utilizada em áreas internas e externas, porém não é permitido seu uso em superfícies revestidas com pedras, lajotas e cerâmicas vitrificadas ou polidas. A aplicação deve ser feita com trincha, rolo ou revólver, conforme instruções do fabricante.

5.9 VIDROS

O fechamento das salas será em painel de vidro laminado 8 mm fixado com perfis de alumínio.

Os vidros deverão atender as especificações da norma ABNT NBR 14.697: “Vidro Laminado” (em sua versão atual). Os vidros devem ser do tipo e formato definidos pelo projeto, cuja espessura deve ser em função da área de corte, vibração e pressão dos ventos. Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados. Devem ser fornecidos cortados das dimensões previstas, evitando-se sempre o corte na obra. As bordas dos cortes devem ser esmerilhadas de maneira a se apresentarem lisas, regulares e isentas de lascas.

As portas de vidro devem ser fornecidas e instaladas com as respectivas ferragens e demais acessórios para fixação, movimentação e travamento, atendendo as normas pertinentes. O diâmetro dos furos deve, no mínimo, ser igual à espessura da chapa. A distância entre as bordas de dois furos ou entre a borda de um furo e a aresta da chapa deve ser no mínimo, igual a três vezes a espessura do vidro.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.10 FORRO

O forro das salas será em réguas de PVC. Deverão ser fixados em estrutura de aço galvanizado, suspenso por meio de tirantes e/ou perfis metálicos.

5.11 ESTRUTURA METÁLICA PARA COBERTURA

As estruturas metálicas para cobertura devem obedecer às normas da ABNT:

- NBR 8800 “Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto” (em sua versão atual);
- NBR 16775 “Estruturas de Aço, Estruturas Mistas de Aço e Concreto, Coberturas e Fechamentos de Aço - Gestão dos Processos de Projeto, Fabricação e Montagem - Requisitos” (em sua versão atual).

As estruturas metálicas devem ser compostas de elementos em aço estrutural, tais como pilares, vigas, treliças planas ou tridimensionais e outros, destinados a manter a rigidez e estabilidade da edificação. Devem ser executadas de acordo com o projeto de fabricação específico, devidamente aprovado pela CONTRATANTE. Para a execução dos serviços de montagem de estruturas metálicas, a equipe deve possuir qualificação adequada, principalmente em se tratando de serviços que envolvam solda.

As soldas devem ser executadas conforme as normas ABNT. Não são permitidas soldas no canteiro, a não ser aquelas especificamente indicadas no projeto. Antes do transporte e após a limpeza e/ou jateamento das peças deve ser executada pintura com tinta alquídica em duas demãos.

Após a montagem, deve ser feita uma inspeção e os pontos deficientes devem ser lixados e novamente aplicada a pintura.

As estruturas metálicas devem ser adequadamente aterradas.

A FISCALIZAÇÃO deve ser comunicada sobre quaisquer defeitos que impeçam a correta montagem das peças ou que exijam o uso de alargadores e cortes.

5.11.1 ESTRUTURA METÁLICA PARA SUPORTE DA LAJE EM BALANÇO

É prevista uma estrutura metálica do tipo pórtico para suporte da laje em balanço existente, confeccionada em perfil “HP” 200x53.

5.12 TELHA METÁLICA TIPO SANDUÍCHE TRAPEZOIDAL

As telhas devem obedecer às normas da ABNT NBR 16373 “Telhas e Painéis Termoacústicos - Requisitos de Desempenho” (em sua versão atual).

A telha utilizada como referência é a TR-40, face superior em telha trapezoidal, face inferior em chapa plana 0,80 mm e núcleo interior de poliestireno (EPS).



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.13 LEVANTAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO

5.13.1 LEVANTAMENTO DE PASSEIOS CIMENTADOS, GUIAS E REMOÇÃO DE ENTULHO

Este serviço compreende o rompimento ou remoção da pavimentação existente, limpeza e disposição provisória ao longo da cava. Além das instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser observado:

- Nos casos de materiais aproveitáveis, estes serão retirados e arrumados em locais adequados;
- Quando houver necessidade de remoção de guias, a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação deverão ser limpos da massa de rejuntamento aderente.

O entulho proveniente deste serviço deverá ser removido, incluindo sua carga, transporte a qualquer distância e descarga do material em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO:

- Em bota-fora legalizado, incluindo o espalhamento no caso do material não-recuperável;
- Em depósito, incluindo o empilhamento e guarda, no caso de material reaproveitável e retorno ao local de aplicação.

5.14 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

A execução de pavimentação deve ser de acordo com o projeto. A reposição deve ter as mesmas características do pavimento existente na ETA, não sendo permitido a recomposição com material de pior qualidade.

5.14.1 PASSEIO CIMENTADO

O concreto deve ter espessura mínima de 50 mm, e deve ser aplicado sobre lastro de brita de 50 mm de espessura devidamente compactado. O consumo mínimo de cimento deve ser de 210 kg por metro cúbico de concreto. Deve ser aplicada uma camada de argamassa de acabamento desempenado, de cimento e areia, traço 1:3 em volume, de 20mm de espessura. As juntas de dilatação devem ser plásticas, alinhadas de tal forma que a superfície seja dividida em painéis. No caso de reposição, obedecer às mesmas características do piso existente, considerando as dimensões mínimas indicadas anteriormente.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.14.2 GUIAS E SARJETAS

Os meios-fios, as sarjetas e os sarjetões deverão ser assentados sobre um lastro de concreto de acordo com especificações de projeto.

O concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões devem atender as NBR 6118, NBR 12654 e NBR 12655, em suas versões atuais. O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:

- Meios-fios pré-moldados, sarjetas e sarjetões moldados no local: fck 20 MPa;
- Lastro de concreto: fck 15 MPa.

Os meios-fios devem ser executados em peças de 1,0 m de comprimento, as quais devem ser vibrados até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação.

Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal. Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva. Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 10 mm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

de traço 1:3.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso. O controle do material deve ser executado através dos seguintes procedimentos:

- Determinar a resistência à compressão do concreto utilizado sarjetas e sarjetões em corpos de prova cilíndricos, de acordo com a NBR 5739 (em sua versão atual);
- Para um lote de 10 unidades de cada 300 peças de meio-fio, destacadas aleatoriamente, devem ser feitas as seguintes verificações:
 - Verificação da forma, presença de materiais de desintegração e condições das arestas;
 - Verificação das dimensões das guias pré-moldadas.

O controle da geometria deve ser executado através dos seguintes procedimentos:

- Nivelamento do fundo da vala para execução dos meios-fios e sarjetas de 5m em 5m;
- Nivelamento dos meios fios, sarjetas de 5m em 5m;
- Medidas da largura das sarjetas de 5m e 5m;
- Alinhamento do meio-fio de 5m e 5m e entre eles com fio de arame, nos trechos retos;

As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente. Os lotes de meio-fio pré-moldados são recebidos e aceitos desde que acompanhados de certificado de qualidade.

5.14.2.1 EXECUÇÃO DE GUIA

As peças devem ser assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes ou de projeto, sobre lastro de concreto 15 MPa com 50 mm de espessura e rejuntada com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

5.14.2.2 EXECUÇÃO DE SARJETA

As sarjetas de concreto devem ser executadas obedecendo ao alinhamento, perfil, dimensões e juntas de dilatação preexistentes ou de projeto.

O concreto deve ser de 20 MPa, desempenado e com declividade necessária ao



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

escoamento das águas. Eventualmente, para melhorar as condições de suporte do solo, deve ser executado lastro de brita.

5.15 GUARDA-CORPOS

Os materiais de fabricação dos guarda-corpos são:

- Tubos de aço inox AISI 304 de 2” (50 mm);
- Tela ondulada de aço inox AISI 304 com malha 4” (100 mm) e fio 5,15 mm (6 BWG).

Cada módulo de guarda-corpo terá comprimento de 2,00 m e altura de 1,20 m. Sua fixação no piso será através de chumbadores.

O escopo de aquisição deste item deverá contemplar:

- Fornecimento dos materiais e instalação do guarda-corpo;
- Acessórios de aço inoxidável para fixação;
- Todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários a execução do serviço, bem como os custos diretos e indiretos: mão de obra, encargos sociais, L.D.I., aluguéis, taxas, impostos e demais despesas pertinentes.

Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade para a CONTRATANTE. É obrigatório à CONTRATADA indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

5.16 CHUVEIRO E LAVA-OLHOS DE EMERGÊNCIA

Deverão ser fornecidos e instalados 2 (dois) chuveiros e lava-olhos de emergência com acionamento manual, de acordo com a norma da ABNT NBR 16291 “Chuveiros e lava-olhos de emergência - Requisitos gerais” (em sua versão atual).

Os chuveiros e lava-olhos deverão ser adquiridos de fabricantes que tenham seus equipamentos testados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), considerando os seguintes aspectos constantes na NBR 16291 (em sua versão atual):

- Conjunto
 - Estanqueidade à água fria com os registros fechados.
- Chuveiro de Emergência



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Verificação da vazão mínima sob as condições de teste;
 - Altura da coluna de lavagem;
 - Posicionamento e abertura mínima do jato;
 - Posicionamento e verificação da forma de acionamento da válvula de controle.
- Lava-olhos
 - Verificação da vazão mínima sob as condições de teste;
 - Verificação da forma de remoção da proteção física de contaminantes aéreos no acionamento;
 - Verificação do direcionamento do fluxo de água;
 - Posicionamento e verificação da forma de acionamento da válvula de controle.

Os chuveiros e lava-olhos de emergência devem ser localizados próximos às áreas onde haja armazenagem e/ou, manipulação de produtos químicos considerados de risco para a saúde humana. O chuveiro pode ser acionado por uma alavanca tipo triângulo, conectada a uma válvula de acionamento rápido. E o lava-olhos também pode ser acionado por meio de uma plaqueta tipo “Empurre” conectada a uma válvula de acionamento rápido.

5.17 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

A CONTRATADA deverá efetuar as demolições e retiradas necessárias à desobstrução das áreas de trabalho seguindo as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A demolição poderá ser parcial ou total e a CONTRATADA deverá tomar todas as medidas de proteção necessárias, pela utilização de tapumes, andaimes e sinalização.

As pavimentações de paralelepípedos, asfalto e calçamento existentes na área de influência da obra serão devidamente removidas, quer com o uso de alavancas, quer com o uso de compressor e martelotes rompedores acoplados com espátulas.

Após a execução dos serviços de demolição e remoção, deve ser realizada a limpeza e retirada de entulho das áreas de atuação.

Os serviços de demolição devem atender ao especificado na Norma Regulamentadora NR 18 e as exigências dos códigos de obras do município de atuação.

Os materiais provenientes da remoção dos guarda-corpos deverão ser dispostos em área indicada pela FISCALIZAÇÃO para o reaproveitamento ou o destino adequado pela CONTRATADA.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.17.1 CARGA E DESCARGA DE ENTULHO

Este serviço compreende a carga e descarga de entulho proveniente de demolições em local apropriado, aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os materiais aproveitáveis devem ser armazenados de forma a permitir a sua reutilização.

5.17.2 TRANSPORTE DE ENTULHO

Todos os materiais provenientes dos serviços de demolição e retirada de entulho que não forem reaproveitados deverão ser transportados para local apropriado, aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

5.18 DEMARCAÇÃO DE VAGA ACESSÍVEL PARA VEÍCULOS

É prevista a criação de uma vaga de veículo reservada a Pessoa com Deficiência (PcD), a ser delimitada no local de circulação adaptado em área coberta no piso térreo. Possui sinalização horizontal e espaço adicional de circulação com 1,20 m de largura.

Essa vaga estará próxima ao elevador de acesso ao primeiro piso para o corredor da sala de comandos da ETA.

A sinalização horizontal para as vagas conforme a NBR 9050 (em sua versão atual) é o símbolo internacional de acesso, que consiste em pictograma branco sobre fundo azul (referência Munsell 10B5/10 ou Pantone 2925 C). A figura deve estar sempre voltada para o lado direito.

Quando ocorre a necessidade de garantir espaço para a abertura de porta, este espaço deve ser demarcado com marca de canalização denominada área de proteção, constituída de uma linha de canalização de 0,10m de largura e de um zebado de preenchimento constituído de linhas internas de 0,10m de largura, espaçadas entre si de 0,30m. A largura total da marca de canalização deve ser de no mínimo 1,20m.

A demarcação será realizada com auxílio de molde vazado (gabarito) e tinta de borracha clorada.

5.19 ELEVADOR DE ACESSO

O projeto prevê o fornecimento e instalação de elevador pela CONTRATADA a ser instalado no piso térreo próximo a recepção, dando acesso ao primeiro pavimento no corredor para a sala de comandos da ETA. Está posicionado conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE.

Suas principais características são:

- **Gerais:**
 - Capacidade: 225kg;
 - Percurso: 4,46 m;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Níveis Atendidos (Paradas): 2;
- Velocidade (Mínima): 12m/min;
- Alimentação Elétrica: 220V.
- **Cabina:**
 - Material: Aço Inox;
 - Acabamento: Escovado;
 - Largura: 0,90m;
 - Profundidade: 1,30m;
 - Altura: 2,00m;
 - Pannel de Operação: Botoeira Inox;
 - Sinalização Sonora: Digital;
 - Piso: Placa de Granito;
 - Iluminação Interna: LED;
 - Portas: Sistema Antiesmagamento Infravermelho;
 - Acionamento: Elétrico ou Hidráulico;
 - Sinalização Visual no Pavimento: Display de LCD;
 - Sensor de Carga: Dispositivo Limitador.
- **Caixa de corrida:**
 - Material: Aço ou Alvenaria;
 - Fechamento: Vidros ou Placa Cimentícia;
 - Largura: 1,50m;
 - Profundidade: 1,90m;
 - Altura: 8,00m.

As dimensões acima citadas são de caráter orientativo, pois cada fabricante de elevadores possui suas especificações.

O projeto civil da caixa de corrida, incluindo o poço, a casa de máquina e o fechamento deverão ser fornecidos pela CONTRATADA. Caso a CONTRATANTE seja a responsável pela execução da caixa de corrida, a CONTRATADA deverá efetuar visitas periódicas a obra, de modo a evitar retrabalhos.

Este item foi elaborado observando-se os critérios e parâmetros técnicos das normas ABNT listadas a seguir, em sua versão atual:

- NBR 9050: “Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos” (em sua versão atual);
- NBR 12892: “Elevadores Unifamiliares ou de Uso Restrito à Pessoa com Mobilidade Reduzida - Requisitos de Segurança para Construção e Instalação” (em



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

sua versão atual);

- NBR NM 207: “Elevadores Elétricos de Passageiros - Requisitos de Segurança para Construção e Instalação” (em sua versão atual).

A NBR 9050 (em sua versão atual) define acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.

Serão considerados aptos os fabricantes cujos projetos sigam a NBR 12892 (em sua versão atual) e que possuam dimensões compatíveis com o presente trabalho.

A NBR NM 207 deverá ser observada para a utilização de fechamento da caixa de corrida e/ou torre metálica com vidros.

5.19.1 FABRICAÇÃO E INSPEÇÕES

5.19.1.1 CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO

O equipamento estará liberado para fabricação somente quando os desenhos de projeto forem aprovados. No entanto, quando houver comentários, os mesmos deverão ser obrigatoriamente atendidos. Os desenhos não aprovados deverão ser reapresentados e o equipamento não estará liberado para fabricação.

5.19.1.2 INSPEÇÕES

A CONTRATADA deve permitir livre acesso da FISCALIZAÇÃO a todos os locais onde se desenvolvam atividades relacionadas a este fornecimento, inclusive armazenagem. Se no equipamento e material forem constatadas falhas durante os ensaios, não se eximirá a CONTRATADA da responsabilidade em fornecer o mesmo.

5.19.2 ENTREGA

5.19.2.1 LOGÍSTICA

Os equipamentos devem ser transportados pela CONTRATADA e entregues no endereço definido pela CONTRATANTE. O seguro do transporte é de responsabilidade da CONTRATADA.

5.19.2.2 PRAZO

Deve ser mencionado na proposta o prazo de entrega (em dias), atendendo cronograma definido pela CONTRATANTE. Se a CONTRATADA não cumprir com a data da entrega, estará sujeita as penalidades aplicáveis no caso.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.19.3 INSTALAÇÃO E ACEITAÇÃO

5.19.3.1 INSTALAÇÃO

A CONTRATADA será responsável pela instalação do equipamento conforme programação a ser estabelecida pela CONTRATANTE com 15 (quinze) dias de antecedência.

Deverá ser tomado cuidado especial com a prumada entre os pavimentos e esquadreamento do vão de instalação da caixa de corrida e/ou torre metálica.

5.19.3.2 FERRAMENTAS ESPECIAIS

A CONTRATADA deverá providenciar e incluir no fornecimento todos os elementos necessários para a instalação na obra. Caso o equipamento necessite de ferramentas especiais para montagem, manuseio ou manutenção, estas devem fazer parte do fornecimento.

5.19.3.3 ACEITAÇÃO

A aceitação final do equipamento está condicionada a instalação concluída, livre de problemas de desempenho.

5.19.4 GARANTIA

A CONTRATADA deverá fornecer garantia do equipamento pelo prazo de 5 (cinco) anos a partir da data de instalação, contra defeitos de fabricação e/ou instalação, inclusive com peças de manutenção, sem ônus adicional à CONTRATANTE.

5.20 SANITÁRIOS PARA PCD

Os sanitários e vestiários devem localizar-se em rotas acessíveis, próximos à circulação principais, preferencialmente próximos ou integrados às demais instalações sanitárias, e ser devidamente sinalizados.

Em sanitários acessíveis isolados é necessária a instalação de dispositivo de sinalização de emergência ao lado da bacia, a uma altura de 400 mm do piso acabado, para acionamento em caso de queda.

5.20.1 INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

As instalações devem ser executadas de acordo com os respectivos projetos e normas da ABNT e por profissionais devidamente habilitados.

As instalações devem ser executadas com acabamento perfeito, isenta de quaisquer defeitos que possam influir no seu funcionamento. As tubulações, aparelhos e



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

equipamentos aparentes devem ser bem fixados e protegidos contra acidentes e ações de pessoas não-habilitadas e estranhas ao ambiente.

5.20.1.1 ÁGUA FRIA

Toda a rede predial de água deve ser em materiais normalizados obedecendo ao disposto nas especificações da ABNT. Os registros de pressão e gaveta bem como válvulas de bóia e de retenção devem ser de bronze ou latão.

Os ramais de distribuição devem apresentar uma declividade mínima de 2% no sentido do escoamento natural, a fim de facilitar a limpeza e desinfecção.

Durante a execução dos serviços, as extremidades livres das tubulações devem ser vedadas com bujões ou tampões, para evitar obstruções.

Os ramais horizontais das canalizações sobre lajes de cobertura devem ser apoiados sobre o lastro contínuo de tijolos assentes com argamassa de cal e areia.

As tubulações somente podem ser embutidas em estrutura de concreto armado quando for previsto no projeto estrutural.

A pressão do teste deve ser prescrita, cada vez, a critério da FISCALIZAÇÃO, sendo no mínimo de 1,5 vez a de operação. A duração do teste deve ser, no mínimo, de cinco horas. As juntas dos tubos devem apresentar perfeita estanqueidade. Os cortes dos tubos devem ser em seção reta; o rosqueamento deve ser feito somente na parte coberta pela conexão.

5.20.1.1.1 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos devem ser cuidadosamente recortados conforme marcação prévia dos limites de corte. Não deve ser permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, devem ser executadas antes da concretagem.

Caso haja a necessidade de fazer furações ou aberturas no concreto para a passagem das tubulações, essas devem ser feitas com total cuidado para que as mesmas não entrem em contato direto com o concreto.

5.20.1.1.2 TUBULAÇÕES AÉREAS

As tubulações aparentes devem ser sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras de aço galvanizado a fogo. Caso a tubulação seja vertical, tais braçadeiras devem distar no máximo 3 m e 2 m se forem no sentido horizontal, salvo se estiverem embutidas em canaletas metálicas.

Todas as linhas verticais devem estar no prumo e, as horizontais devem correr paralelas às paredes do prédio, devendo estar alinhadas. As tubulações devem ser contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e, de outras instalações



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

executadas por conexões. Na medida do possível, devem ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As tubulações devem ser embutidas na alvenaria e no forro, as tubulações no forro devem ser fixadas por meio de fita metálica ou canaleta de aço.

Todos os serviços devem ser executados rigorosamente de acordo com os projetos e nas respectivas especificações.

Os pontos para ligação dos aparelhos ou instalações de metais devem ser instalados nas alturas indicados no projeto. As canalizações enterradas devem estar a um mínimo de 0,50 m sob os leitos carroçáveis e a 0,30 m em outras ocasiões, e estarão sobre leito de areia. O local de trabalho deve ser mantido permanentemente limpo, sem entulhos ou sobras, não aproveitáveis de material.

Todas as linhas verticais devem estar no prumo e as horizontais devem correr paralelas às paredes.

5.20.1.1.3 TESTE E ENTREGA DAS INSTALAÇÕES

As tubulações devem ser lavadas com água, estabelecendo-se o fluxo no seu interior; para isso, permitir-se-á a saída de água pelas conexões de ligação dos aparelhos, através da retirada dos bujões (plugs), pelo tempo mínimo de 3 minutos; imediatamente após, o plug deve ser recolocado, ou executada a ligação dos aparelhos com os tubos flexíveis próprios; esse procedimento deve ser levado a efeito iniciando-se pelos ambientes dos pavimentos alimentados pelas extremidades das colunas.

Após a limpeza de todas as tubulações e ligação de todos os aparelhos, a tubulação deve ser colocada em carga.

Esta prova deve ser feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/cm².

A duração de prova deve ser de, pelo menos, 48 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

5.20.1.2 ESGOTO SANITÁRIO

A tubulação de esgotos deve ser assentada de forma que os tubos fiquem com a bolsa voltada para o lado contrário ao da direção do escoamento, obedecendo às declividades mínimas definidas.

Os ramais em paredes ou pisos rebaixados, em nenhuma hipótese, podem ser envolvidos com concreto. Caso necessário, devem ser executadas caixas e reentrâncias para abrigo dos tubos.

As aberturas nas estruturas de concretos para passagem dos tubos devem ser preenchidas com tacos ou buchas antes da concretagem. Nenhum esforço estrutural deve ser transmitido à tubulação.

A rede coletora de esgotos sanitários, enterrada no solo, no interior ou externamente



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

aos prédios, deve ser feita com tubos de PVC.

As tubulações enterradas devem ser apoiadas sobre lastro de concreto magro, lançado sobre base apiloada e devem correr em linha reta. As valas só podem ser fechadas após verificação das juntas, declividade, apoios e estanqueidade.

Quando na parte externa dos prédios, a tubulação for enterrada, a mesma deve correr a uma profundidade mínima de 1m em relação ao nível da rua.

Os aparelhos devem ser instalados de forma a permitir fácil remoção e limpeza, não sendo permitido o uso de conexão com ângulo reto. A ligação de qualquer aparelho em ramal de esgoto ou de descarga deve ser feita por intermédio de sifão ou caixa sifonada com grelha; as águas de lavagem de piso e de chuveiros devem ser escoadas para ralos de caixas sifonadas. Os sifões devem ser do tipo ajustável de PVC e devem ser localizados sempre nos extremos dos ramais.

O tubo ventilador deve ser ligado sempre acima do eixo da tubulação horizontal, até 0,15 m acima da extremidade mais alta, sendo permitido um desvio da posição vertical do tubo ventilado em relação ao tubo horizontal de até, no máximo, 45°. A ventilação deve ser eficiente, de forma que nenhum resíduo de gás fique no recinto. A transposição do tubo ventilador nos telhados deve ser vedada de forma a não permitir infiltração de água e entrada de animais e/ou insetos.

Em toda extensão de todas as tubulações a inclinação mínima deve ser maior do que 2%, a não ser quando especificado em projeto. Todos os tubos devem estar devidamente assentados para resistirem a esforços mecânicos externos.

As conexões devem ser encaixadas e soldadas devidamente a fim de evitar vazamentos.

Antes do início da montagem das tubulações, deve-se examinar cuidadosamente o projeto e a montagem deve ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmada no local.

Todos os tubos devem ser assentados de acordo com o alinhamento e elevação. Toda instalação deve ser executada visando as possíveis e futuras operações de instalação e desobstrução.

Os sifões devem ser visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

As instalações de esgoto deverão ainda estar em consonância aos incisos da NBR 8160 (em sua versão atual).

5.20.1.2.1 TESTE E ENTREGA DAS INSTALAÇÕES

As caixas sifonadas devem ser limpas de entulho, poeira e outros detritos, e lavados com água limpa; para a limpeza das caixas sifonadas que assim o permitirem, deve ser removido o sifão. Todas as tubulações de esgoto devem ser lavadas antes da instalação dos aparelhos, estabelecendo-se o fluxo de água em cada entrada, pelo tempo mínimo de 30 segundos.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Após a limpeza de todas as tubulações e ligação de todos os aparelhos, a tubulação deve ser colocada em carga.

O ensaio das instalações com água deve ser feito durante a montagem das instalações, para isso, a coluna de saída de esgoto deve ser tamponada, bem como todas as entradas, exceto a mais alta; pela entrada mais alta, as tubulações devem ser preenchidas com água, mantendo-as cheias durante 15 minutos, sendo toda a tubulação inspecionada a procura de eventuais vazamentos.

Deve ser realizada com todos os fechos hídricos da instalação cheios com água e demais abertura tamponada, exceto as aberturas de ventilação; por um ponto de saída de esgoto deve ser introduzida fumaça na instalação, até que esta comece a sair pelas aberturas de ventilação, que devem então ser tamponadas; a introdução de fumaça deve prosseguir até que a pressão atinja 0,25 kPa; essa pressão deve ser mantida por um tempo mínimo de 30 minutos, sendo então as instalações inspecionadas a procura de vazamentos.

5.20.1.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços a serem executados devem atender aos projetos específicos fornecidos pela CONTRATANTE.

A execução deve ser esmerada, de bom acabamento, e de acordo com as normas da Concessionária local, além de obedecer às recomendações e prescrições das firmas fornecedoras dos materiais e equipamentos especializados.

Todos os condutores, eletrodutos e equipamentos devem ser cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório, e de boa aparência, além do que todo equipamento deve ser fixado firmemente ao local em que deve ser instalado, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado.

A entrada, quando em baixa tensão, deve ser normalmente aérea.

A medição deve ser feita de acordo com as normas da Concessionária local, à prova do tempo, com espaço para as bases: fusíveis, disjuntores e chaves gerais.

Na distribuição de energia, deve ser adotado o seguinte critério:

- Distribuição monofásica em 127 V com neutro, para os circuitos de tomadas e de lâmpadas incandescentes;
- Distribuição bifásica em 220 V sem neutro, para os circuitos de lâmpadas fluorescentes e iluminação em vapor de mercúrio.

Os eletrodutos devem ser aparentes ou embutidos em lajes e alvenaria, conforme indicação em projeto. As chaves de proteção dos circuitos devem atender ao especificado em projeto. Os eletrodutos rígidos devem ser inclinados na direção da drenagem, com declividade mínima de 100 mm em 10 m.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Durante a montagem todas as extremidades de eletrodutos devem ser estar tamponadas.

Após as instalações, os eletrodutos devem ser limpos ou desobstruídos.

Completados os cursos de eletrodutos, suas extremidades devem ser fechadas com tampões que só devem ser retirados para inspeção, ou testes, antes da instalação dos condutores. Devem ser rejeitados todos os eletrodutos que se apresentem fendilhados ou com redução de seção.

As ligações dos eletrodutos metálicos a caixas ou quadros devem ser executadas por meios de buchas ou arruelas, bem como de modo a estabelecer continuidade do sistema elétrico. Os eletrodutos devem ser etiquetados em todos os terminais, caixas de ligação ou de passagem, por meio de rótulos permanentes, não-ferrosos.

As amostras dos rótulos, marcas e modos de fixação devem ser apresentadas para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todas as deflexões devem ser executadas com condutes, ou caixas apropriadas, e as extremidades dos eletrodutos, quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, devem ser providas de buchas rosqueadas.

Caixas e condutes devem ser montados de acordo com as normas, obedecendo-se ainda às instruções dos fabricantes.

Qualquer furo no concreto, necessário para passagem da tubulação, só pode ser executado após autorização da FISCALIZAÇÃO.

Os eletrodutos embutidos a serem empregados devem ser pretos rígidos do tipo pesado. Quando embutidos em concreto, devem ser colocados sobre a ferragem positiva e bem amarrados, de modo a evitar seu deslocamento e deformação na concretagem, devendo, ainda, serem fechadas as caixas e bocas dos eletrodutos, com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassa ou nata de cimento durante a concretagem. A colocação de eletrodutos embutidos, em peças estruturais de concreto, deve ser feita de modo que não fiquem sujeitos a esforços. Nas juntas de dilatação, o eletroduto deve ser seccionado, garantindo-se sua continuidade elétrica e estanqueidade.

Estão referidos como caixas, para fim desta especificação, os botões interruptores, caixas de passagem, caixas de junção, caixas de tomadas, painéis de distribuição, painéis de iluminação e outros invólucros completos ou parciais, não mencionados nominalmente de outro modo nestas especificações. Quando se tornar necessário remover o conteúdo das caixas, para sua instalação apropriada, ou quando elas forem separadas de seus respectivos conteúdos, estes devem ser recolocados e instalados em seus invólucros, antes que a instalação seja completa.

As caixas embutidas no concreto devem ser fixadas firmemente às formas e ancoradas no concreto. Devem ser firmemente compostas, antes da concretagem. Devem ser removidas e reajustadas todas as caixas não apropriadamente instaladas ou sempre exigido pela FISCALIZAÇÃO.

As caixas devem ser localizadas de modo que a tampa e as aberturas sejam facilmente acessíveis.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Devem ser instalados, ligados e testados, todos os fios e cabos isolados, necessários para os sistemas de energia, controle e iluminação, incluindo a instalação de conectores, juntas e materiais para emendas, garras e calços, etiquetas de identificação e outros materiais necessários para se efetuar uma instalação completa, pronta para operação.

Toda e qualquer enfição só deve ser executada depois de concluídos todos os serviços de acabamento e impermeabilização.

As instalações de elétricas deverão ainda estar em consonância aos incisos da NBR 5410 (em sua versão atual).

5.20.1.4 APARELHOS SANITÁRIOS, METAIS E OUTROS

Os pontos para ligação dos aparelhos ou instalações de metais devem ser instalados nas alturas indicados no projeto, respeitando a norma ABNT NBR 9050 (em sua versão atual).

5.20.1.4.1 BARRAS DE APOIO

Todas as barras de apoio utilizadas em sanitários e vestiários devem suportar a resistência a um esforço mínimo de 1,5 KN em qualquer sentido, ter diâmetro entre 3 cm e 4,5 cm, e estar firmemente fixadas em paredes ou divisórias a uma distância mínima destas de 4 cm da face interna da barra. Suas extremidades devem estar fixadas ou justapostas nas paredes ou ter desenvolvimento contínuo até o ponto de fixação com formato recurvado. Quando executadas em material metálico, as barras de apoio e seus elementos de fixação e instalação devem ser de material resistente à corrosão, e com aderência, conforme ABNT NBR 10283 “Revestimentos de Superfícies de Metais e Plásticos Sanitários - Requisitos e Métodos de Ensaio” e ABNT NBR 11003 “Tintas - Determinação da Aderência” (em sua versão atual).

A localização das barras de apoio deve atender às seguintes condições:

- Junto à bacia sanitária, na lateral e no fundo, devem ser colocadas barras horizontais para apoio e transferência, com comprimento mínimo de 0,80 m a 0,75 m de altura do piso acabado (medidos pelos eixos de fixação);
- A distância entre o eixo da bacia e a face da barra lateral ao vaso deve ser de 0,40 m, estando está posicionada a uma distância mínima de 0,50 m da borda frontal da bacia;
- A barra da parede do fundo deve estar a uma distância máxima de 0,11 m da sua face externa à parede e estender-se no mínimo 0,30 m além do eixo da bacia, em direção à parede lateral.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.20.1.4.2 BACIA SANITÁRIA

Os aparelhos sanitários devem ser constituídos de material cerâmico vitrificado, sob todos os aspectos da melhor qualidade e sem defeitos, bem como satisfazer às exigências das prescrições da norma ABNT NBR 16727 (em sua versão atual).

Os aparelhos sanitários para deficientes físicos devem obedecer rigorosamente a NBR 9050 (em sua versão atual).

A colocação e a fixação dos aparelhos sanitários devem ser executadas conforme as locações indicadas no projeto, ou definidas pela FISCALIZAÇÃO.

As bacias sanitárias devem estar a uma altura entre 0,43 m e 0,45 m do piso acabado, medidas a partir da borda superior, sem o assento. Com o assento, esta altura deve ser de no máximo 0,46 m.

O acionamento da descarga deve estar a uma altura de 1,00 m, do seu eixo ao piso acabado, e ser preferencialmente do tipo alavanca ou com mecanismos automáticos. Recomenda-se que a força de acionamento humano seja inferior a 23 N.

5.20.1.4.3 LAVATÓRIO

Os lavatórios devem ser suspensos, sendo que sua borda superior deve estar a uma altura de 0,78 m a 0,80 m do piso acabado e respeitando uma altura livre mínima de 0,73 m na sua parte inferior frontal.

O sifão e a tubulação devem estar situados a no mínimo 0,25 m da face externa frontal e ter dispositivo de proteção do tipo coluna suspensa ou similar. Não é permitida a utilização de colunas até o piso ou gabinetes.

As torneiras de lavatórios devem ser acionadas por alavanca, sensor eletrônico ou dispositivos equivalentes. O comando da torneira deve estar no máximo a 0,50 m da face externa frontal do lavatório. Devem ser instaladas barras de apoio junto ao lavatório, na altura do mesmo.

5.20.1.4.4 ESPELHOS

A altura de instalação dos espelhos deve atender às seguintes condições:

- Quando o espelho for instalado em posição vertical, a altura da borda inferior deve ser de no máximo 0,90 m e a da borda superior de no mínimo 1,80 m do piso acabado;
- Quando o espelho for inclinado em 10° em relação ao plano vertical, a altura da borda inferior deve ser de no máximo 1,10 m e a da borda superior de no mínimo 1,80 m do piso acabado.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

5.20.1.4.5 PAPELEIRAS

As papeleiras embutidas ou que avancem até 0,10 m em relação à parede devem estar localizadas a uma altura de 0,50 m a 0,60 m do piso acabado e a distância máxima de 0,15 m da borda frontal da bacia. No caso de papeleiras que por suas dimensões não atendam ao anteriormente descrito, devem estar alinhadas com a borda frontal da bacia e o acesso ao papel deve estar entre 1,00 m e 1,20 m do piso acabado.

5.20.1.4.6 CABIDE

Deve ser instalado cabide junto a lavatórios, boxes de chuveiro, bancos de vestiários, trocadores e boxes de bacia sanitária, a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m do piso acabado. Recomenda-se que não seja instalado atrás de portas e que não crie saliência pontiaguda.

5.20.1.4.7 PORTA-OBJETOS

Deve ser instalado um porta-objetos junto ao lavatório, a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m, com profundidade máxima de 0,25 m, em local que não interfira nas áreas de transferência e manobra e na utilização das barras de apoio.

5.20.1.5 ESQUADRIAS DE MADEIRA

Devem ser de madeira de primeira qualidade com sambladuras tipo macho e fêmea.

Os batentes devem ser parafusados em tacos de madeira previamente chumbados na alvenaria com chumbadores de ferro (grapas), em número mínimo de três de cada lado.

Os parafusos devem ser em fenda e ficar com a cabeça embutida, de forma a permitir acabamento com tarugos de madeira ou com massa. Quando não especificados, devem ser de latão.

As guarnições devem ser da mesma madeira da esquadria quando destinada ao acabamento com verniz ou cera. São fixadas no próprio batente com pregos sem cabeça ou parafusadas com buchas na alvenaria. O arremate das guarnições com o rodapé deve ser executado de forma a dar acabamento perfeito.

As portas devem ser de madeira maciça ou de chapas tipo compensado. As externas são de madeira maciça, espessura mínima de 35 mm, do tipo almofadado, calha ou mexicana.

Os montantes e travessas devem ser com sulcos de profundidade até 12 mm para embutimento das almofadas ou calhas. O número de travessas ou pinázios deve ser, no mínimo, de três para cada folha.

Os caixilhos de madeira para vidros tipo guilhotina devem utilizar o caixilho interno na parte inferior e o caixilho externo na parte superior da metade do vão, evitando a entrada de água por entre os caixilhos. Devem, também, ser montados com baguetes e



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

massas calafetantes para assegurar aderência do vidro com a madeira e vedação perfeita, ou gaxeta de compressão em perfil rígido de elastômero com tiras de enchimento. Após o envidraçamento, os caixilhos devem ser submetidos a testes com jatos d'água para verificar a vedação.

Os caixilhos de madeira tipo veneziana devem ser de duas folhas para paredes de meio tijolo e de quatro ou mais folhas com montante intermediário para paredes de um tijolo, permitindo a total abertura das folhas. As paletas devem ser colocadas com caimento de dentro para fora para evitar a entrada d'água proveniente de chuva.

Não é permitida a instalação de esquadrias com as folhas embutidas na alvenaria.

As dobradiças devem ser inteiramente de latão, inclusive o eixo, embuchamento e tampas.

Os acessórios dos caixilhos devem atender as condições de bom desempenho do conjunto no que se refere a estanqueidade ar / água, isolamento termoacústica, ventilação e estabilidade estrutural.

Os fechos tipo cremona devem ser utilizados para instalação interna de folhas de janelas e constituídos de caixa de latão, mecanismos e alavancas dos mesmos materiais. É necessária a usinagem do encaixe no perfil.

Os varões que fazem a trava devem ser de latão, normalmente com diâmetro de 1/4 “. Os fechos tipo unha são aplicados por sobreposição e não requerem qualquer tipo de usinagem. Devem ser em latão e a fixação deve ser feita com parafusos, permitindo qualquer regulagem na instalação.

5.20.1.5.1 PUXADOR HORIZONTAL

Puxadores horizontais do tipo gaveta devem ser instalados junto às dobradiças no lado interior das portas, para facilitar o fechamento de portas.

5.20.2 PAISAGISMO

5.20.2.1 PLANTIO DE ÁRVORES

As mudas devem ter dimensão de 1,80 m a 2,20 m.

A terra do plantio deve estar livre de ervas daninhas, apresentando boa estrutura granulométrica. Quando necessário, corrigir o pH do solo e após quinze dias aplicar uma adubação com NPK de 10:10:10, na base de 500 g/m³ de terra. A muda deve ser colocada no centro da cova, com seu colo de 0,15 a 0,20 m da superfície do solo; completar o enchimento da cova (tamanho mínimo de 0,60 x 0,60 x 0,60 m) com mistura de solo na proporção de 1/3 de terra argilosa, 1/3 de terra arenosa e 1/3 de esterco de curral bem curtido, devendo ser aproveitada a camada superficial orgânica do próprio local da cova, compactando-a ao redor do torrão da planta. Fazer irrigação logo após o plantio; todas as mudas isoladas devem ser amparadas por meio de leitores que não devem injuriar as raízes; dar proteção e manutenção até à pega final.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Deve haver ainda proteção física impossibilitando o acesso as áreas de plantio; estaca de madeira ou bambu, com 1 m de engastamento no solo e 2 m de altura, para garantir crescimento reto e evitar tombamento; remoção do material excedente; manutenção por um prazo de sessenta dias; rega constante até que as árvores fiquem homogeneamente arraigadas ao terreno.

6 DETALHAMENTO DA PRIMEIRA ETAPA

6.1 INSTALAÇÕES HIDROMECÂNICAS E ELÉTRICAS DA CASA DE BOMBAS, LINHAS DE RECALQUE DE ÁGUA PARA OS INJETORES DE CLORO, TUBULAÇÃO DE ÁGUA DE SERVIÇO, TUBULAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE SERVIÇO E INSTALAÇÃO DO NOVO RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO (ITEM 2.1.1) – PRODUTO 1.1

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento dos equipamentos, materiais e quantitativos necessários para a execução das instalações hidromecânicas e elétricas da casa de bombas sob a base do reservatório elevado, linhas de recalque de água para os injetores de cloro, tubulação de água de serviço que abastece o reservatório elevado, tubulações de distribuição de água de serviço do reservatório elevado para as unidades de Carvão Ativado em Pó (CAP), polímero e dióxido de cloro e instalação do novo reservatório de fibra de vidro.

Os conjuntos motobombas e painéis elétricos do Sistema de Cloração já foram adquiridos pela CONTRATANTE e necessitam apenas de instalação. As principais tubulações previstas neste projeto são de Ferro Fundido K7, CPVC Schedule 80 e PVC Soldável.

6.2 INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO DAS NOVAS UNIDADES E DO PÁTIO CENTRAL (ITEM 2.1.2) – PRODUTO 1.2

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento dos equipamentos, materiais e quantitativos necessários para a execução da iluminação das novas unidades e do pátio central. Deverão ser instalados 20 postes, com 40 luminárias públicas solar do tipo LED (2 por poste).

6.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DOS SISTEMAS DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS (POLÍMERO, CARVÃO ATIVADO, DIÓXIDO DE CLORO, PAC, CAL E CLORO) E GALERIAS (PASSAGENS) DAS TUBULAÇÕES SOB AS RUAS DE ACESSO INTERNAS DA ETA (ITEM 2.1.3) – PRODUTO 1.3

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento dos equipamentos, materiais e quantitativos necessários para a execução das instalações



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

hidráulicas dos sistemas de dosagem de produtos químicos (polímero, carvão ativado, dióxido de cloro, PAC, Cal e Cloro) e galerias (passagens) das tubulações sob as ruas de acesso internas da ETA.

As galerias de tubulações serão subterrâneas, confeccionadas em blocos de concreto estrutural e impermeabilizadas conforme item 5.3 deste termo de referência. As galerias serão respaldadas com tampas de concreto armado.

Em alguns trechos as tubulações estão ascendentes em suportes fixados sobre pilar metálico, parede ou pilar existente ou ainda, no teto, conforme indicado nos desenhos de projeto. As principais tubulações previstas neste projeto são de CPVC Industrial Schedule 80 e PVC Soldável.

O sistema de difusores de dióxido de cloro será construído em CPVC Industrial Schedule 80, com 75 mm de diâmetro. O CPVC Industrial apresenta resistência química adequada e compatível com o dióxido de cloro.

6.4 CONSTRUÇÃO DA PASSARELA COBERTA DE ACESSO À NOVA CALHA PARSHALL E À CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO, PASSARELA DE PASSAGEM DAS TUBULAÇÕES DE PAC E CAL NA PRÉ-ALCALINIZAÇÃO E ADEQUAÇÕES DA ESTRUTURA EXISTENTE (CAMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO) (ITEM 2.1.4) – PRODUTO 1.4

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento dos equipamentos, materiais e quantitativos necessários para a construção da passarela coberta de acesso à nova calha Parshall e à câmara de pré-oxidação e a passarela de passagem das tubulações de PAC e cal da pré-alkalinização.

A passarela e suas rampas de acesso foram projetadas em concreto armado e cobertura com telha metálica tipo sanduiche trapezoidal sobre estrutura de vigas e pilares metálicos.

As tubulações de PAC e Cal serão fixadas nas passarelas através de suportes metálicos do tipo “Pipe rack”.

As passarelas de acesso aos aplicadores de Cal, PAC, polímero serão metálicas, com dimensões conforme projeto.

O vão entre a calha Parshall e o canal de distribuição de água para as comportas será coberto por chapa xadrez.

Para acesso à câmara de pré-oxidação serão instaladas 3 (três) escadas caracol.

6.5 COBERTURA METÁLICA DA CALHA PARSHALL PARA PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DOSAGEM E DO MEDIDOR DE VAZÃO DO COAGULANTE (ITEM 2.1.5) – PRODUTO 1.5

O projeto apresenta o detalhamento da cobertura metálica da calha Parshall para proteção dos equipamentos de dosagem e do medidor de vazão do coagulante, assim como o acesso dos operadores ao local.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

A cobertura sobre a calha Parshall foi projetada com telha metálica tipo sanduíche trapezoidal sobre estrutura de vigas e pilares metálicos. Os pilares serão apoiados em chapa metálica fixada na estrutura de concreto existente.

6.6 ADEQUAÇÕES DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) PARA O SISTEMA DE DIÓXIDO DE CLORO (ITEM 2.1.6) – PRODUTO 1.6

O projeto apresenta as adequações do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) para o sistema de dióxido de cloro, parte desta adequação consiste na impermeabilização de paredes e pisos da unidade do sistema conforme indicação do item 5.3 deste termo de referência.

Todas as instalações deverão estar providas de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas).

6.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DA CALHA PARSHALL, DO CANAL DE SAÍDA DE ÁGUA COAGULADA E DA CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO (ITEM 2.1.7) – PRODUTO 1.7

O projeto prevê a impermeabilização da calha Parshall, do canal de saída de água coagulada e da câmara de pré-oxidação, de acordo com a indicação do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR), conforme item 5.3 deste termo de referência.

6.8 INSTALAÇÃO DAS COMPORTAS NO CANAL DE ÁGUA COAGULADA E DAS MALHAS DE AÇO PARA MISTURA RÁPIDA (ITEM 2.1.8) – PRODUTO 1.8

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento para fornecimento e instalação de cinco comportas de Aço Inox AISI 316L e seus acionamentos elétricos com dupla haste no canal de água coagulada. Além disso, prevê o fornecimento e instalação de quatro malhas de Aço Inox AISI 304 para mistura rápida.

A CONTRATADA deverá confirmar previamente, através de medição no local, as medidas de cada vão de instalação das comportas e malhas antes de sua aquisição. A CONTRATADA deverá requisitar, junto ao fornecedor das comportas, elaboração de projeto específico, o qual deverá ser apresentado para aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de sua instalação.

6.9 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DOS PONTOS DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS (PAC, CAL, CARVÃO 2ª ETAPA E POLÍMERO) (ITEM 2.1.9) – PRODUTO 1.9

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento das instalações hidráulicas dos pontos de aplicação de produtos químicos (PAC, Cal, Carvão, Polímero).



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Todas as instalações de aplicação de produtos químicos (tubulação em meia-cana) deverão ser niveladas em campo com o auxílio de laser. Os pontos de aplicação de cada produto químico terão suas especificações descritas em projeto, sendo suas tubulações de PVC DEFºFº e PVC Soldável.

6.10 ADEQUAÇÃO DOS GUARDA-CORPOS DO CANAL DE ÁGUA BRUTA, CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO, CALHA PARSHALL E CANAL DE ÁGUA COAGULADA (ITEM 2.1.10) – PRODUTO 1.10

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta o detalhamento para a adequação dos guarda-corpos do canal de água bruta, câmara de pré-oxidação, calha Parshall e canal de água coagulada. Essa adequação consiste na remoção e substituição dos guarda-corpos existentes na ETA por novos módulos em Aço Inox AISI 304. Os guarda-corpos antigos deverão ser dispostos em local determinado pela CONTRATANTE dentro da ETA Capim Fino.

7 DETALHAMENTO DA SEGUNDA ETAPA

7.1 CORREÇÕES DO SISTEMA DE APLICAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO - PERTINENTES AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR (ITEM 2.2.1) – PRODUTO 2.1

O projeto fornecido pela CONTRATANTE apresenta os detalhes necessários para correções do sistema de aplicação de hidróxido de sódio pertinentes ao Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR).

A adequação da bacia de contenção existente e a construção das bases para apoio dos tanques de hidróxido de sódio e das caixas de nível constante serão concebidas em alvenaria de bloco de concreto estrutural e concreto armado, respectivamente.

Também foram previstas as tubulações em PVC e 02 (duas) bombas de transferência de 25 m³/h de vazão, com altura manométrica de 10 mca. Estas bombas serão fornecidas pela CONTRATANTE.

Será prevista a adequação da área de descarregamento do sistema de PAC e hidróxido de sódio, através da construção de lombadas e contrapiso em concreto estrutural com tela soldada e impermeabilização conforme indicação do item 5.3 deste termo de referência.

7.2 ADEQUAÇÕES PERTINENTES AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) PARA OS SISTEMAS DE POLÍMERO, FLÚOR E CLORO (ITEM 2.2.2) – PRODUTO 2.2

O projeto apresenta as adequações pertinentes ao Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) para os sistemas de polímero, flúor e cloro.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

É prevista a adequação da área de descarregamento dos produtos citados anteriormente através da construção de lombadas e contrapiso estrutural com tela soldada e impermeabilização conforme indicação do item 5.3 deste termo de referência.

Para o sistema de flúor, a interligação das tubulações existentes com as novas tubulações se dará em PVC soldável e a impermeabilização da bacia de contenção existente se dará conforme indicação do item 5.3 deste termo de referência. Além disso, o projeto prevê a substituição da caixa de amostragem por uma nova em fibra de vidro ou aço inox.

A unidade do sistema de polímero também passará por reforma do contrapiso em concreto estrutural externo e interno, e impermeabilização da área de descarregamento conforme indicação do item 5.3 deste termo de referência.

Para o sistema de cloro, o projeto prevê a construção de contrapiso estrutural externo e impermeabilização do Sistema de Exaustão e Lavagem de Gases (SELG) conforme indicação do item 5.3 deste termo de referência.

O projeto prevê ainda a construção de base para o gerador de energia elétrica em concreto estrutural com tela soldada. O grupo gerador será adquirido pela CONTRATANTE e será instalado em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Além disso, todas as instalações deverão estar providas de SPDA, sendo elas:

- Reservatório de Água de Serviço e Casa de Bombas;
- Cobertura Sobre a Calha Parshall;
- Área da Antiga Calha Parshall;
- Reservatórios de Hidróxido de Sódio;
- Unidade de Preparo de Polímero;
- Reservatórios de Flúor.

7.3 ADEQUAÇÕES DO SISTEMA DE COAGULANTE PAC - BACIA DE CONTENÇÃO, BASE DOS TANQUES, TRANSFERÊNCIA ENTRE TANQUES E CASA DE BOMBAS (ITEM 2.2.3) – PRODUTO 2.3

O projeto apresenta as adequações do sistema de coagulante PAC (bacia de contenção em alvenaria de blocos de concreto, base dos tanques, transferência entre tanques e casa de bombas).

Deverão ser fornecidos e instalados 2 (dois) chuveiros e lava-olhos de emergência com acionamento manual, de acordo com a norma da ABNT NBR 16291 “Chuveiros e lava-olhos de emergência - requisitos gerais” (em sua versão atual).

Os chuveiros e lava-olhos de emergência devem ser localizados próximos às áreas onde haja armazenagem e/ou, manipulação de produtos químicos considerados de risco para a saúde humana.

O chuveiro poderá ser acionado por uma alavanca tipo triângulo, conectada a uma



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

válvula de acionamento rápido. E o lava-olhos também pode ser acionado por meio de uma plaqueta tipo “Empurre” conectada a uma válvula de acionamento rápido.

O projeto prevê a construção de bases para apoio dos tanques de PAC, caixas de nível constante e bombas dosadores, em concreto armado.

A atual casa de bombas de recebimento de produto químico existente (PAC) deverá ser integralmente demolida.

7.4 ADEQUAÇÃO DOS GUARDA-CORPOS DOS FLOCULADORES, DECANTADORES E FILTROS (ITEM 2.2.4) – PRODUTO 2.4

O projeto apresenta a adequação dos guarda-corpos dos floculadores, decantadores e filtros, que consiste na remoção dos guarda-corpos existentes na ETA e sua substituição por novos módulos confeccionados com tubos e tela ondulada de Aço Inox AISI 304.

8 DETALHAMENTO DA TERCEIRA ETAPA

8.1 ADEQUAÇÕES PARA ACESSIBILIDADE (ITEM 2.3.1) – PRODUTO 3.1

O projeto apresenta as adequações para acessibilidade nas dependências da ETA. Inclui a instalação de 1 (um) elevador de acesso, delimitação de vaga para veículo e construção de banheiros.

Para este projeto, foram utilizados os critérios e parâmetros técnicos das normas ABNT:

- NBR 9050: “Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos” (em sua versão atual);
- NBR 12892: “Elevadores Unifamiliares ou de Uso Restrito à Pessoa com Mobilidade Reduzida - Requisitos de Segurança para Construção e Instalação” (em sua versão atual);

A NBR 9050 (em sua versão atual) define acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.

O elevador previsto será instalado no piso térreo próximo a recepção, dando acesso ao primeiro pavimento no corredor para a sala de comandos da ETA. As especificações do equipamento e sua instalação estão descritos em projeto, sendo estes de caráter orientativo, pois cada fabricante de elevadores possui suas especificações. Serão considerados aptos os fabricantes cujos projetos sigam a NBR 12892 (em sua versão atual) e que possuam dimensões compatíveis com o projeto.

É prevista a criação de uma vaga de veículo reservada a Pessoa com Deficiência (PcD), a ser delimitada no local de circulação adaptado em área no piso térreo. A vaga deverá possuir sinalização horizontal e espaço adicional de circulação com 1,20 m de

largura.

Todas as barras de apoio, metais e louças utilizadas nos sanitários devem ser adquiridas e instaladas conforme normativa vigente.

Todos os pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas. Recomenda-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de cores possam causar a impressão de tridimensionalidade).

Para instalação de bacias sanitárias devem ser previstas áreas de transferência lateral (espaço necessário para que uma pessoa utilizando cadeira de rodas possa se posicionar próximo ao mobiliário para o qual necessita transferir-se), perpendicular e diagonal, conforme figura a seguir:

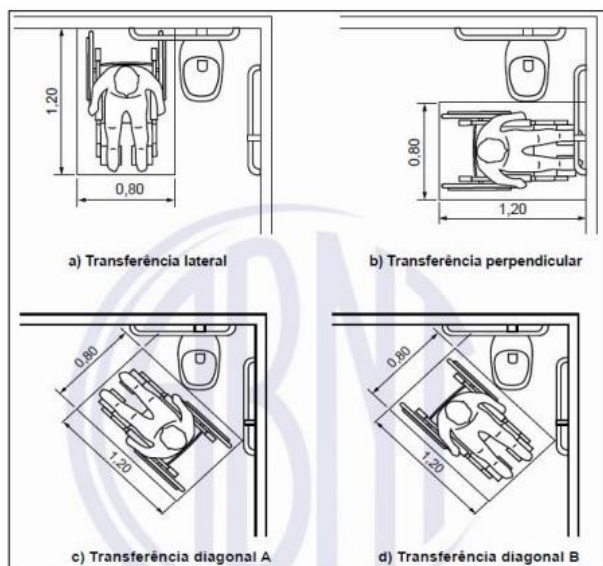


Imagem 2 – Apoio à direita com cadeira de costas para parede de fundo.

Fonte: ABNT NBR 9050

A localização das barras de apoio deve atender aos incisos da NBR 9050 (em sua versão atual), se atentando às condições expressas pela imagem 3:

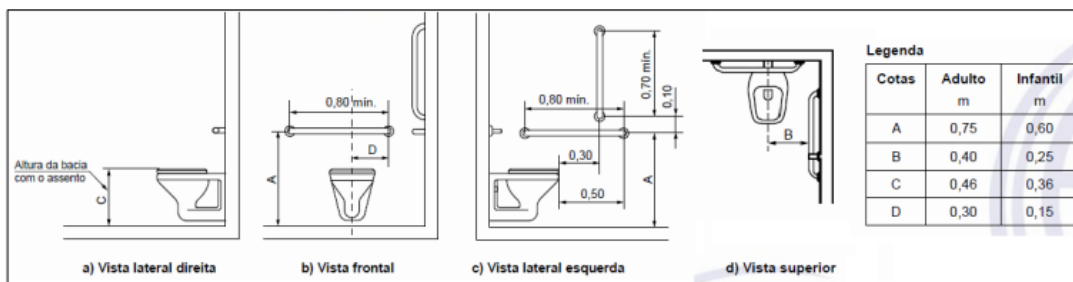


Imagem 3 – Barras de apoio

Fonte: ABNT NBR 9050

O acionamento da descarga deve estar a uma altura de 1,00 m, do seu eixo ao piso acabado, e ser preferencialmente do tipo alavanca ou com mecanismos automáticos.

Os lavatórios devem ser suspensos, sendo que sua borda superior deve estar a uma altura de 0,78 m a 0,80 m do piso.

Os lavatórios, suas fixações e ancoragens devem atender no mínimo aos esforços previstos nas normas NBR 15097-1 e ABNT NBR 15097-2, em suas versões atuais. Sua instalação deve possibilitar a área de aproximação de uma pessoa em cadeira de rodas, quando se tratar do sanitário acessível, e garantir a aproximação frontal de uma pessoa em pé, quando se tratar de um sanitário qualquer conforme Imagem 3.

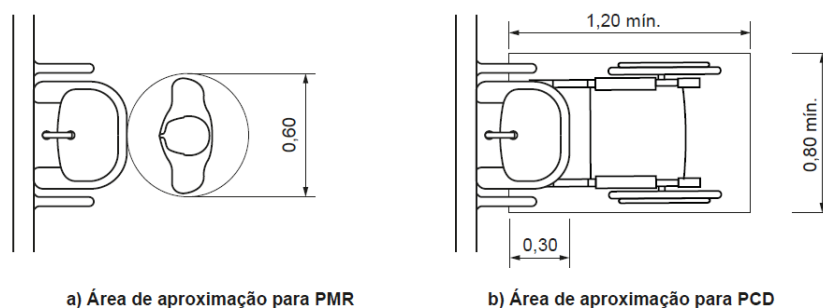


Imagem 4 – Área de aproximação para pessoas em cadeira de rodas.
Fonte: ABNT NBR 9050

Demais acessórios tais como espelhos, papeleiras, saboneteira, toalheiro, porta-objetos, cabides e puxadores, deverão atender aos respectivos incisos da NBR 9050 (em sua versão atual).

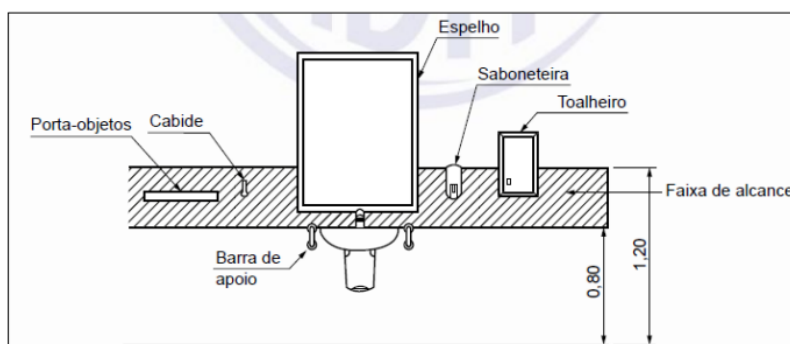


Imagem 5 – Faixa de Alcance de Acessórios
Fonte: ABNT NBR 9050

8.2 DEMOLIÇÃO DA ANTIGA CALHA PARSHALL, COM RECUPERAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DA ÁREA (ITEM 2.3.2) – PRODUTO 3.2

O projeto apresenta a demolição da antiga calha Parshall e do canal de distribuição de água bruta, assim como a remoção dos seguintes itens: equipamentos e tubulações, escadas metálicas com guarda-corpo, retirada do piso e dos entulhos. Para a recuperação e



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

reaproveitamento da área, serão construídas 2 (duas) novas salas para apoio operacional, com utilização a ser definida pela Diretoria da ETA.

É prevista a construção de uma parede em alvenaria de blocos de concreto com peitoril em ardósia no perímetro da área a ser fechada com vidro, com 0,80m de altura a ser revestida interna e externamente em pintura látex acrílica. O piso será em granilite conforme padrão da ETA. O fechamento das salas será em painel de vidro laminado 8mm fixado com perfis de alumínio. O forro das salas será em régua de PVC.

É prevista uma estrutura metálica em perfil “HP” 200x53 para suporte da laje em balanço existente.

8.3 PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO ESTRUTURAL DO ESTACIONAMENTO E DE TRECHOS DO PÁTIO CENTRAL, EM ATENDIMENTO AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) - (ITEM 2.3.3) – PRODUTO 3.3

O projeto apresenta o detalhamento da pavimentação em concreto estrutural com tela soldada no estacionamento e em trechos do pátio central, atendendo ao Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR). A Área 1 a ser pavimentada está localizada entre a instalação de Cloro e a Calha Parshall, enquanto a Área 2 está localizada entre os Tanques de Coagulante e a Calha Parshall. As Áreas 3 e 4 a serem pavimentadas estão localizadas no Estacionamento.

9 NORMAS TÉCNICAS

Os serviços que englobam a obra de melhorias da infraestrutura da ETA, deverão atender às seguintes normativas em suas versões atualizadas:

- ABNT NBR 17015 – Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, e esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis;
- ABNT NBR 7182 – Ensaio Normal de Compactação;
- ABNT NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
- ABNT NBR 12131 – Estacas – Prova de Carga Estática – Método de Ensaio;
- ABNT NBR 13208 – Estacas – Ensaio de Carregamento Dinâmico;
- ABNT NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 7480 – Aço destinado a armadura para Estruturas de Concreto Armado – Especificações;
- ABNT NBR 7482 – Fios de Aço para Estruturas de Concreto Protendido;
- ABNT NBR 7483 – Cordoalhas de Aço para Estruturas de Concreto Protendido – Especificações;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- ABNT NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 7481 – Tela de Aço soldada nervurada para armadura de Concreto – Requisitos;
- ABNT NBR 5738 – Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- ABNT NBR 5739 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- ABNT NBR 12142 – Concreto – Determinação da resistência à tração na flexão de corpos de prova prismáticos;
- ABNT NBR 7584 – Concreto Endurecido – Avaliação da dureza superficial pelo Esclerômetro de reflexão – Método de Ensaio;
- ABNT NBR 8802 – Concreto Endurecido – Determinação da velocidade de propagação de Onda Ultrassônica;
- ABNT NBR 7680 – Concreto – Extração, Preparo, Ensaio e Análise de testemunhos de Estruturas de Concreto;
- ABNT NBR 5732 – Cimento Portland Comum;
- ABNT NBR 7215 – Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão;
- ABNT NBR 15900 – Água para Amassamento de Concreto;
- ABNT NBR 7211 – Agregados para Concreto – Especificações;
- ABNT NBR 7218 – Agregados – Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis;
- ABNT NBR 7221 – Agregado – Índice de desempenho de agregado miúdo contendo impurezas orgânicas – Método de Ensaio;
- ABNT NBR 15270 – Componentes Cerâmicos – Blocos e Tijolos para Alvenaria;
- ABNT NBR 6136 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos;
- ABNT NBR 12118 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Método de Ensaio;
- ABNT NBR 9817 – Execução de piso com revestimento cerâmico;
- ABNT NBR 13818 – Substituída pelas NBRs: 13006, 16919, 10545 – Parte 1 a 16;
- ABNT NBR 13006 – Placas Cerâmicas – Definições, Classificação, Características e Marcação;
- ABNT NBR 16919 – Placas Cerâmicas – Determinação do Coeficiente de Atrito;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 2: Determinação das dimensões e qualidade superficial;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 3: Determinação da absorção de água, porosidade aparente, densidade relativa aparente e densidade aparente;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 4: Determinação da carga de ruptura e módulo de resistência à flexão;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 5: Determinação da resistência ao impacto pela medição do coeficiente de restituição;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 6: Determinação da resistência à abrasão profunda para placas não esmaltadas;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 7: Determinação da resistência à abrasão superficial para placas esmaltadas;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 8: Determinação da expansão térmica linear;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 9: Determinação da resistência ao choque térmico;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 10: Determinação da expansão por umidade;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 11: Determinação da resistência ao gretamento de placas esmaltadas;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 12: Determinação da resistência ao congelamento;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 13: Determinação da resistência química;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 14: Determinação da resistência ao manchamento;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 15: Determinação de cádmio e chumbo presente nas placas cerâmicas esmaltadas;
- ABNT NBR 10545 – Placas Cerâmicas – Parte 16: Determinação de pequenas diferenças de cor;
- ABNT NBR 8214 – Assentamento de Azulejos;
- ABNT NBR 14.697 – Vidro Laminado;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- ABNT NBR 8800 – Projeto de Estruturas de aço e de Estruturas Mistas de aço e concreto;
- ABNT NBR 16775 – Estruturas de aço, Estruturas Mistas de aço e concreto, Coberturas e Fechamento de aço – Gestão dos Processos de Projeto, Fabricação e Montagem – Requisitos;
- ABNT NBR 16373 – Telhas e Painéis termoacústicos – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR 12654 – Substituída pela ABNT NBR 12655;
- ABNT NBR 12655 – Concreto de Cimento Portland – Preparo, Controle, Recebimento e Aceitação – Procedimento;
- ABNT NBR 16291 – Chuveiros e Lava-Olhos de emergência – Requisitos Gerais;
- ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;
- ABNT NBR 12892 – Elevadores Unifamiliares ou de Uso Restrito à pessoa com mobilidade reduzida – Requisitos de Segurança para Construção e Instalação;
- ABNT NBR 10283 – Revestimentos de Superfícies de metais e plásticos sanitários – Requisitos e Método de Ensaio;
- ABNT NBR 11003 – Tintas – Determinação da Aderência;
- ABNT NBR 16727 – Bacia Sanitária – Parte 1: Requisitos e Métodos de Ensaio; Parte 2: Procedimento para Instalação;
- ABNT NBR 5647 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 1: Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 5648 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- ABNT NBR 5688 - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- ABNT NBR 15884-1 – Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Policloreto de Vinila Clorado (CPVC) – Parte 1: Tubos – Requisitos;
- ABNT NBR 9651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto – Especificação;
- ABNT NBR NM 10 – Cimento Portland – Análise Química – Disposição Geral;
- ABNT NBR NM 207 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de Segurança para Construção e Instalação;
- ABNT NBR NM 248 – Agregados – Determinação de Composição Granulométrica;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- ABNT NBR NM 46 – Agregados – Determinação do Material Fino que passa através da peneira 75 µm, por lavagem;
- ABNT NBR NM 26 – Agregado – Amostragem;
- ABNT NBR NM 49 – Agregado Miúdo – Determinação de Impurezas Orgânicas;
- NR 18 – Segurança e Saúde no trabalho na Indústria da Construção;
- NR 33 – Segurança e Saúde nos trabalhos em espaços confinados;
- NR 35 – Trabalho em Altura;
- ASTM F441 – “Standard Specification for CPVC Plastic Pipe, Schedules 40 and 80”;
- ASMT D3299 – “Standard Specification for Filament-Wound Glass-Fiber-Reinforced Thermoset Resin Corrosion-Resistant Tanks”;
- ASTM C581 – “Standard Practice for Determining Chemical Resistance of Thermosetting Resins Used in Glass-Fiber-Reinforced Structures Intended for Liquid Service”;
- ASTM F439 – “Standard Specification for Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) (CPVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80”;
- ASTM F1498 – “Standard Specification for Taper Pipe Threads 60° for Thermoplastic Pipe and Fittings”.

10 VISITA TÉCNICA

As visitas técnicas poderão ser realizadas, mediante agendamento prévio. As empresas interessadas no referido processo licitatório poderão efetuar as visitas para vistoria na ETA 3 – Capim Fino, localizada na estrada Heribaldo Zardetto de Toledo, s/n, bairro Guamium, sendo as seguintes coordenadas geográficas principais: 22°36’44,65”S e 47°38’29,88”O. O agendamento deverá ser feito com as servidoras, Elaine Contiero Ribeiro – Diretora do Departamento de Tratamento de Água e Letícia dos Santos Santiago Matos – Chefe da Divisão Tratamento Corumbataí, via e-mail eribeiro@semaepiracicaba.sp.gov.br ou lsantiago@semaepiracicaba.sp.gov.br, informando no campo de assunto do e-mail: “VISITA TÉCNICA – AMPLIAÇÃO DA ETA CAPIM FINO”. O horário para realização das visitas técnicas ou outros esclarecimentos necessários será das 07h00min às 16h00min, de segunda a sexta-feira, exceto feriados.

11 GARANTIA DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

A garantia da obra será de 05 (cinco) anos, contados a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

12 PRAZO DE EXECUÇÃO E ENTREGA DA OBRA

O prazo final para entrega dos serviços será de até 15 (quinze) meses a contar da assinatura da Ordem de Serviço emitida pela CONTRATANTE.

O local de entrega da obra corresponde ao endereço da ETA (Item 1.2).

Os horários de execução da obra serão de segunda a quinta-feira das 7h às 17h e de 7h às 16 de sexta-feira, exceto feriados e pontos facultativos. O recebimento de materiais e equipamentos deverá seguir o mesmo horário estabelecido para execução, salvo exceções aprovadas previamente pela FISCALIZAÇÃO.

Os serviços que por ventura tenham necessidades de serem realizados fora do horário estabelecido, em qualquer etapa da obra, deverá ser solicitado antecipadamente à FISCALIZAÇÃO e somente poderá ser realizado mediante autorização por escrito. Neste caso, o serviço só poderá ser iniciado quando tiver sido instalada a iluminação adequada.

13 CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

Será admitida a empresa licitante em forma de consórcio conforme edital.

14 DA PROPOSTA

A licitação terá um único lote, devendo os licitantes orçarem todos os seus itens, conforme modelo de planilha orçamentária (Anexo B).

O valor Global do Lote é obtido pela soma dos produtos de cada etapa conforme descrição dos itens 2.1; 2.2 e 2.3 deste termo.

15 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DO FORNECEDOR

As empresas participantes do certame deverão apresentar a seguinte documentação para habilitação:

15.1 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL

- Certidão de Registro no CREA do(s) Engenheiro(s) responsável(eis) da CONTRATADA.
- Certidão de Acervo Técnico (CAT) emitida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, que comprove que o profissional responsável técnico indicado pela CONTRATADA cumpriu corretamente suas obrigações contratuais somente quanto ao item que prestará serviço. Os serviços considerados serão:
 - Obras em Estação de Tratamento de Água, ou Estação de Tratamento de Esgoto, ou ainda, obras industriais.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Execução de impermeabilização em bacias de contenção, área de descarregamento de materiais ou estruturas similares.
 - Serão aceitos somente serviços de impermeabilização com materiais similares aos especificados em projeto, tais como revestimento epóxi, membrana de poliuretano, argamassa cristalizante, revestimento mineral, entre outros.
- Execução de pavimento em concreto estrutural.
- Execução de estruturas metálicas.
- Comprovação de participação no quadro da licitante, do responsável técnico (pode ser mais de um) constante na Certidão de Acervo Técnico – CAT, através de:
 - Carteira de Trabalho;
 - Contrato Social;
 - Contrato de prestação de serviços;
 - Contrato de trabalho registrado na DRT ou;
 - Termos firmados pelos representantes legais e pelos profissionais, que atestem responsabilidade técnica pela obra e o compromisso de integrarem o quadro técnico da empresa, no caso do Objeto Contratual vir a ser a ela adjudicado.

A participação do mesmo responsável técnico em mais de uma licitante implicará na inabilitação das empresas envolvidas.

15.2 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA OPERACIONAL

A licitante deverá apresentar:

- Certidão de Registro de Pessoa Jurídica expedida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.
- Atestado de capacidade técnica, em nome da licitante, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprovem que a licitante tenha executado, para órgão ou entidades da administração pública direta ou indireta, federal, estadual ou municipal, ou Distrito Federal, ou ainda para empresas privadas, obras/serviços de características técnicas similares às do objeto da presente licitação, cujas parcelas de maior relevância técnica e de valores significativos são previstas pelas



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

condicionantes abaixo:

- Obras em Estação de Tratamento de Água, ou Estação de Tratamento de Esgoto, ou ainda, obras industriais.
- Execução mínima de 500 metros quadrados de impermeabilização.
 - Serão aceitas somente a soma de metragens de impermeabilização com materiais similares aos especificados em projeto, tais como revestimento epóxi, membrana de poliuretano, argamassa cristalizante, revestimento mineral, entre outros.
- Execução de pavimento em concreto estrutural.
- Execução de estruturas metálicas.

O atestado deverá conter a razão social, CNPJ e endereço completo da empresa emitente, bem como a data, identificação e assinatura do responsável pela emissão com o respectivo telefone para contato, identificação do objeto, descrição dos serviços executados, período de vigência do contrato e outras informações técnicas necessárias para a avaliação da experiência da licitante.

Caso a licitante opte por subcontratar empresas para a execução destes serviços, a subcontratada deverá apresentar o atestado de capacidade técnica que comprove habilitação nos termos deste certame para o serviço que prestará assistência. Nesse caso específico, o documento deverá ser apresentado aos fiscais do contrato quando a CONTRATADA solicitar ao SEMAE autorização para a subcontratação.

16 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

A CONTRATADA, bem como as empresas subcontratadas se existirem, deverão dispor de todos os equipamentos, veículos, máquinas, ferramentas, etc., para a perfeita execução dos serviços propostos no cronograma e cumprir todos os protocolos especificados por normas e requeridos pela CONTRATANTE.

Os materiais e serviços devem seguir as especificações deste Termo de Referência e dos projetos fornecidos pela CONTRATANTE, sendo que todas as discrepâncias entre essas especificações deverão ser claramente listadas, estando sua aceitação sujeita a análise da CONTRATANTE. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável ou superior de qualidade para a CONTRATANTE.

Todos os serviços deverão ser supervisionados por um engenheiro civil da CONTRATADA, devidamente registrado no CREA. O mesmo será o interlocutor entre a FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE e o corpo técnico e operacional da



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

CONTRATADA.

O SEMAE poderá exigir da CONTRATADA a substituição imediata de qualquer membro da equipe da CONTRATADA mediante fatos que comprovem prejuízo aos serviços e à relação entre a FISCALIZAÇÃO e CONTRATADA. Essa situação não é justificativa para eventuais atrasos nos serviços, nem exime a CONTRATADA da responsabilidade sobre a qualidade dos serviços. O SEMAE não permitirá que funcionários postos à disposição pela fiscalização da empresa, cumpram aviso prévio em suas dependências, com exceção do término do contrato, caso o funcionário não seja mantido no quadro da contratada e desde que não prejudique os serviços realizados.

17 OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

Caberá à CONTRATANTE fornecer os projetos pertinentes à execução da obra e demais informações necessárias.

As empresas interessadas poderão solicitar cópias dos projetos executivos e memoriais descritivos (ANEXO D), em mídias digitais, ao Setor de Protocolo, localizado na Rua XV de Novembro, nº 2200 no município de Piracicaba, contendo os seguintes produtos:

- PRIMEIRA ETAPA
 - PRODUTO 1.1 - INSTALAÇÕES HIDROMECÂNICAS E ELÉTRICAS DA CASA DE BOMBAS, LINHAS DE RECALQUE DE ÁGUA PARA OS INJETORES DE CLORO, TUBULAÇÃO DE ÁGUA DE SERVIÇO, TUBULAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE SERVIÇO E INSTALAÇÃO DO NOVO RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO
 - PRODUTO 1.2 - PROJETO DE ILUMINAÇÃO DAS NOVAS UNIDADES E DO PÁTIO CENTRAL
 - PRODUTO 1.3 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DOS SISTEMAS DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS (POLÍMERO, CARVÃO ATIVADO, DIÓXIDO DE CLORO, PAC, CAL E CLORO) E GALÉRIAS (PASSAGENS) DAS TUBULAÇÕES SOB AS RUAS DE ACESSO INTERNAS DA ETA
 - PRODUTO 1.4 - CONSTRUÇÃO DA PASSARELA COBERTA DE ACESSO À NOVA CALHA PARSHALL E À CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO E PASSARELA DE PASSAGEM DAS TUBULAÇÕES DE PAC E CAL NA PRÉ-ALCALINIZAÇÃO
 - PRODUTO 1.5 - COBERTURA METÁLICA DA CALHA PARSHALL PARA PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DOSAGEM E DO MEDIDOR DE VAZÃO DO COAGULANTE



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- PRODUTO 1.6 - ADEQUAÇÕES DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) PARA O SISTEMA DE DIÓXIDO DE CLORO
- PRODUTO 1.7 - IMPERMEABILIZAÇÃO DA CALHA PARSHALL, DO CANAL DE SAÍDA DE ÁGUA COAGULADA E DA CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO
- PRODUTO 1.8 - INSTALAÇÃO DAS COMPORTAS NO CANAL DE ÁGUA COAGULADA E DAS MALHAS DE AÇO PARA MISTURA RÁPIDA
- PRODUTO 1.9 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DOS PONTOS DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS (PAC, CAL, CARVÃO, POLÍMERO E CLORO)
- PRODUTO 1.10 - ADEQUAÇÃO DOS GUARDA-CORPOS DO CANAL DE ÁGUA BRUTA, CÂMARA DE PRÉ-OXIDAÇÃO, CALHA PARSHALL E CANAL DE ÁGUA COAGULADA
- SEGUNDA ETAPA
 - PRODUTO 2.1 - TÉRMINO E CORREÇÕES DO SISTEMA DE APLICAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO (PERTINENTES AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR)
 - PRODUTO 2.2 - ADEQUAÇÕES PERTINENTES AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) PARA OS SISTEMAS DE POLÍMERO, FLÚOR E CLORO
 - PRODUTO 2.3 - ADEQUAÇÕES DO SISTEMA DE COAGULANTE PAC (BACIA DE CONTENÇÃO, BASE DOS TANQUES, TRANSFERÊNCIA ENTRE TANQUES E CASA DE BOMBAS)
 - PRODUTO 2.4 - ADEQUAÇÃO DOS GUARDA-CORPOS DOS FLOCULADORES, DECANTADORES E FILTROS
- TERCEIRA ETAPA
 - PRODUTO 3.1 - ADEQUAÇÕES PARA ACESSIBILIDADE
 - PRODUTO 3.2 - DEMOLIÇÃO DA ANTIGA CALHA PARSHALL, COM RECUPERAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DA ÁREA
 - PRODUTO 3.3 - PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO ESTRUTURAL DO ESTACIONAMENTO E DE TRECHOS DO PÁTIO CENTRAL, EM ATENDIMENTO AO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

A CONTRATANTE deverá fornecer ponto de tomada de água para o sistema e ponto de energia elétrica para energização do quadro de comando do canteiro de obras. A locação destes pontos será definida mediante acordo entre as partes bem como a voltagem necessária para atender as demandas do canteiro de obras. As instalações hidrossanitárias e elétricas para guarnecer a estrutura do canteiro serão de responsabilidade da CONTRATADA.

18 DOCUMENTOS SOLICITADOS PARA ASSINATURA DA ORDEM DE SERVIÇO

A assinatura da Ordem de Serviço está condicionada a apresentação dos seguintes itens e documentos:

- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica para o Contrato em questão;
- Documento emitido pelo SESMT – Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho da CONTRATANTE que comprove a integração de todos os colaboradores da CONTRATADA e subcontratadas, caso existam.

Ressaltando-se que, é vedada a prestação de serviços por colaboradores que não componham a lista emitida pelo SESMT.

Da emissão da Ordem de Serviço, a CONTRATADA e a CONTRATANTE deverão reunir-se para definição e esclarecimentos quanto ao Contrato, inclusive a elaboração de um cronograma prévio de execução da obra. A data da reunião será informada previamente pela CONTRATANTE.

19 GARANTIA CONTRATUAL DA EXECUÇÃO DO CONTRATO

Conforme estabelecido em Contrato.

20 CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

Serão efetuados mensalmente, mediante medição realizada, pautada no cronograma físico-financeiro (Anexo C) fornecido pela CONTRATANTE em consonância com sua própria FISCALIZAÇÃO. Necessárias a apresentação junto com a planilha de medição: Diário de obras, Guias quitadas de INSS, FGTS, folhas de pagamento e outros documentos que a CONTRATANTE julgar necessários.

21 SANÇÕES

Conforme estabelecido em Contrato.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

22 SUBCONTRATAÇÃO

A empresa CONTRATADA poderá subcontratar os seguintes serviços a empresas especializadas: serviços de impermeabilizações; montagens (elétrica, mecânica, hidráulica e de equipamentos); ensaios; fundações (estacas); pavimentos de concreto; estruturas metálicas.

A subcontratada deverá ser submetida às mesmas condições da CONTRATADA, conforme Itens 14 e 15 (habilitação jurídica, regularidade fiscal e trabalhista e qualificação técnica).

Em eventuais inadimplementos da subcontratada, a CONTRATADA é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados.

23 GESTORES E FISCAIS DO CONTRATO

Gestão do contrato:

Servidor	Cargo	Número Funcional
Gabriela de Sales Anselmo	Diretora do Departamento de Construção Civil, Oficina e Transportes	2395-6
Elaine Contiero Ribeiro	Diretora do Departamento de Tratamento de Água	1143-3
João Vitor Santos Roesner	Superintendente Operacional	2470-7

Fiscalização do contrato:

Servidor	Cargo	Número Funcional
Bruno dos Santos Nascimento	Engenheiro Civil	2528-3
Wállison Almeida de Oliveira	Engenheiro Civil	2623-8



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

24 RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA

O presente Termo de Referência foi finalizado em 11 de outubro de 2023 pelos funcionários:

Bruno dos Santos Nascimento
Engenheiro Civil do Departamento de Construção Civil, Oficina e Transportes

Wállison Almeida de Oliveira
Engenheiro Civil do Departamento de Construção Civil, Oficina e Transportes

Gabriela de Sales Anselmo
Diretora do Departamento de Construção Civil, Oficina e Transportes

Letícia dos Santos Santiago Matos
Chefe da Divisão Tratamento Corumbataí

Elaine Contiero Ribeiro
Diretora do Departamento de Tratamento de Água



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Anexo A

Materiais de Sinalização de Obras e Inauguração de Espaços Manual de aplicação



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Anexo B

Planilha Orçamentária



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Anexo C

Cronograma Físico/Financeiro



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Anexo D

Memoriais Descritivos e Projetos Executivos



Assinaturas do documento



"TERMO DE REFERENCIA - rev03"

Código para verificação: **9EJJ43B4**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários:



ELAINE CONTIERO RIBEIRO (CPF: 127.XXX.828-XX)

Emitido por: "SolarBPM", emitido em 10/07/2023 - 13:24:06 e válido até 10/07/2123 - 13:24:06.
(Assinatura do sistema)



JOAO VITOR SANTOS ROESNER (CPF: 356.XXX.978-XX)

Emitido por: "SolarBPM", emitido em 26/07/2023 - 15:55:18 e válido até 26/07/2123 - 15:55:18.
(Assinatura do sistema)



GABRIELA DE SALES ANSELMO (CPF: 390.XXX.648-XX)

Emitido por: "SolarBPM", emitido em 07/07/2023 - 09:50:22 e válido até 07/07/2123 - 09:50:22.
(Assinatura do sistema)



WALLISON ALMEIDA DE OLIVEIRA (CPF: 127.XXX.006-XX)

Emitido por: "SolarBPM", emitido em 14/07/2023 - 14:34:03 e válido até 14/07/2123 - 14:34:03.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link

<https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo **SEMAE**

2023/520791 e o código **9EJJ43B4** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.