

**ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA**  
**REFORMA DE RESERVATÓRIOS**  
**TOMADA DE PREÇOS n°. 02/2017 - PROCESSO n.º 294/2017**

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REFORMA DE RESERVATÓRIO METÁLICO COM CAPACIDADE PARA 500 M<sup>3</sup> – RESERVATÓRIO VILA AMÉRICA – RA 07 Patrimônio 3006

**01- SERVIÇOS PRELIMINARES**

**01.1-** A CONTRATADA deverá implantar canteiro que atenda às necessidades da obra, neste local deverão ficar cópias dos projetos dos reservatórios, bem como as ARTs dos engenheiros responsáveis e diário de obras para conferência dos fiscais do CREA e SAAE.

**01.2-** A segurança e limpeza do canteiro ocorrerá por conta única e exclusivamente da CONTRATADA, que deverá locar equipamentos e/ou máquinas de terceiros caso necessário.

**02-CARACTERÍSTICAS DO LÍQUIDO A SER ARMAZENADO**

Os reservatórios deverão armazenar água limpa, com densidade igual a 1,0 kg/dm<sup>3</sup>, com um pH que poderá variar de 6,00 a 9,00. As águas são isentas de substâncias agressivas, todavia poderão possuir um teor de até 3,0 mg/l de cloro residual resultante da desinfecção (lavagem do reservatório).

**03-GENERALIDADES**

**03.1-** Caberá exclusivamente ao SAAE priorizar e ou interromper a execução dos serviços, de modo a atender interesses da mesma.

**03.2-** A CONTRATADA deverá durante o período da obra proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos qualificados e necessários para a execução do serviço até a sua conclusão, dentro do prazo contratual.

**03.3-** O SAAE poderá ordenar a paralisação e remoção de qualquer equipamento que não atender as exigências do item anterior, exigindo a imediata substituição.

**03.4-** O pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência nas atividades específicas que desempenharem, executando adequadamente os serviços que lhe forem atribuídos.

**03.5-** A CONTRATADA obrigará-se a designar, durante o período do contrato, técnico qualificado de nível superior, o qual será responsável pelo adequado andamento dos trabalhos e da segurança da obra.

**03.6-** A CONTRATADA será a responsável pelos danos por ela causados direta ou indiretamente pelos serviços que executar ao longo da obra, devendo fazer face ao custo integral dos reparos a tais danos.

**04-MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

**04.1-** Consiste na execução dos canteiros de obras, mobilização de equipes operacionais e equipamentos, transporte dos mesmos e os serviços de suporte para dar início à obra e a posterior desmobilização ao final da mesma. Estes serviços deverão seguir os seguintes critérios:

a) O local para as instalações no canteiro da obra será definido pelo SAAE em conjunto com a CONTRATADA.

b) O canteiro de obra deverá ser projetado e implantado levando-se em consideração, as proporções e características da obra. Deverá possuir condições de abrigo ao pessoal da obra, administração, almoxarifado, depósito para estocagem de materiais, sanitário, etc., atendendo o disposto na NR 18 do M.T.E.

c) Nenhum equipamento necessário à execução da obra será fornecido pelo SAAE.

**05- SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO**

**05.1-** Compreende o fornecimento, colocação, manutenção e remoção, com reaproveitamento dos materiais, de todos os dispositivos de proteção, segurança e sinalização ao trânsito de veículos e pedestres.

**05.2-** Serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA acidentes que porventura venham a ocorrer, em face de inobservância de proteção recomendada. A falta de proteção ou sinalização da obra acarretará na paralisação total ou parcial dos serviços a critério do SAAE, até que o problema seja regularizado. Tal ocorrência não implicará na prorrogação dos prazos previstos no cronograma, nem dispensa das penalidades previstas no contrato.

**05.3-** A CONTRATADA deverá instalar no local de execução dos serviços placa de identificação do responsável técnico, de acordo com as exigências do CREA. Poderão ser colocadas outras placas de eventuais fornecedores, submetidas à prévia aprovação do SAAE.

**06- OS PROJETOS SERÃO EXECUTADOS DE ACORDO COM AS NORMAS:**

**06.1- ABNT**

NBR-7821- Tanques Soldados para Armazenamento de Petróleo e Derivados

**06.2- AWWA**

ANSI-AWWA D100/84- “Welded Steel Tanks for Water Storage”

ANSI-AWWA D102/78- Painting Steel Water Storage Tanks

**06.3- Código ASME**

ASME seção IX – Código ASME para caldeiras e vaso de pressão, padrões para a qualificação dos procedimentos de soldagem e de brasagem.

**06.4 – PETROBRÁS**

Petrobrás N13/90 - Procedimento Aplicação de Tinta,

**06.5 – SIS**

SIS 05 5900 – 1967 – Preparo de Superfície

**06.6 – API STANDER 650**

API-650/2007 – Welding Steel Tanks for Oil Storage Tanks e seus anexos

**Nota:** Nas Normas adotadas prevalecerá a última revisão.

**07- DADOS DIMENSIONAIS DOS EQUIPAMENTOS**

**07.1-** O reservatório Apoiado de 500m<sup>3</sup> - com diâmetro de 9,55 m e altura do costado de 6,55 m do sistema de Abastecimento da Vila América se necessário deverá possuir caixa de dreno e conexão do extravasor que resulte em volume útil mínimo de 500m<sup>3</sup> e a altura útil da coluna de água no reservatório deverá ser no mínimo de 6,25m, e a altura do costado deverá ser tal que permita um espaço mínimo livre de 0,30 metros da cobertura.

**07.2-** Caso haja alguma diferença nas dimensões aqui especificadas a **CONTRATADA** deverá atender ao disposto no Item 7.1, sendo que o SAAE se reserva o direito de aprovar ou não, as alterações propostas.

**08- MATERIAL CONSTITUINTE**

**08.1-** As chapas a serem utilizadas na reconstrução dos reservatórios devem ser na qualidade patinável, SAC 300 ou similar acompanhada do respectivo certificado de qualidade da Usina.

**08.2-** O SAAE se reserva no direito de a qualquer tempo solicitar corpo de prova para análise laboratorial físico químico dos materiais empregados, sendo que a reposição deverá atender aos itens 10.2 e 11.2.

**09- ESPECIFICAÇÃO DO FUNDO DOS RESERVATÓRIOS APOIADOS**

**09.1-** As chapas do fundo dos reservatórios serão inspecionadas visualmente e medidas as espessuras, para avaliação técnica quanto os serviços a serem executados.

**09.2-** Na ocorrência de substituição parcial, as mesmas deverão ter largura igual as existentes e o comprimento substituído deve ser de tal forma, que as juntas formadas por três chapas estejam distanciadas no mínimo 300mm uma da outra, e no mínimo 300 mm do costado.

**09.3-** Todas as chapas devem ter as bordas aparadas e serem preparadas na fábrica para a montagem de campo.

**0.4-** Todas as juntas devem ser soldadas com no mínimo dois passes de solda, conforme critérios definidos nos itens 20 e 21.

**10- ESPECIFICAÇÃO DO COSTADO DOS RESERVATÓRIOS APOIADOS**

**10.1-** As chapas dos costados dos reservatórios deverão ser inspecionadas visualmente e medidas as espessuras efetivas pelo método de ultra-sonografia após limpeza inicial pelo processo de jateamento abrasivo, para avaliação técnica e fornecimento de memória de cálculo, definindo os serviços a serem executados.

**10.2-** Na ocorrência de substituição parcial, as chapas deverão ter largura e espessura igual às existentes e o comprimento substituído deve ser de tal forma, que as juntas formadas por três chapas estejam distanciadas no mínimo a 1/3 do comprimento das chapas.

**10.3-** A espessura mínima a ser adotada deverá ser de 4,76 mm, em conformidade com a norma da ABNT NBR 7821 / API 650

**10.4-** As chapas devem estar perfeitamente esquadrejadas antes da calandragem e posteriormente deve-se verificar o esquadrejamento da cambota.

**10.5-** As soldas nas chapas do costado devem ser de topo, pelos dois lados, e as soldas verticais são juntas qualificadas e de penetração total.

**11.6-** O cálculo da espessura mínima de cada anel a ser adotado será o da fórmula definida pela norma da ABNT NBR 7821, acrescidas de sobre espessura de corrosão de 1,60 mm, conforme descrito abaixo:

$e = 0,040 D (H - 0,3) G$

e = espessura mínima em mm;

D = Diâmetro em m;

H = Altura em m.

G = Densidade do liquido a ser estocado.

**Nota:** Para outras definições dos critérios de cálculo adotar a NBR 7821.

**11.7-** Os reforços das aberturas devem atender aos critérios:

**11.8-** As aberturas existentes ou a serem instaladas no costado com diâmetro igual ou maiores que 3” deverão ser reforçadas.

**11.9-** A área mínima da seção transversal do reforço não será inferior ao produto do diâmetro medido na vertical do furo aberto no costado, pela espessura da chapa do costado.

**11.10-** As soldas da chapa de reforço devem ser calculadas para a totalidade dos esforços atuantes na abertura do costado.

**11.11-** Devem ser evitadas coincidências de soldas de qualquer abertura com soldas do costado.

**12- BENEFICIAMENTO DAS CHAPAS, METODOS E TOLERANCIAS DIMENSIONAIS.**

**12.1-** Cortes por meios térmicos podem ser feitos, preferencialmente, com equipamentos automáticos.

**12.2-** As bordas destinadas a receber material de solda, não deverão ter entalhes ou depressões maiores que 3,0 mm.

**12.3-** Chanfros das bordas das chapas podem ser feitos por meio térmicos, abrasão ou usinagem.

**12.4-** Tolerância de espessura conforme ASTM A-6.

**12.5-** Tolerância de comprimento = + 3 mm.

**12.6-** Tolerância de largura = ou  $\pm$  3 mm medida em qualquer ponto, sendo que a diferença máxima entre quaisquer das medições não pode ser maior que 4,0 mm.

**12.7-** Tolerância de esquadrejamento = 4,0 mm (máximo) de diferença entre diagonais de uma mesma chapa antes da calandragem.

**12.8-** Na calandragem; tomando-se um gabarito com a curvatura do costado e comprimento de 2 m de corda, as aberturas máximas entre o gabarito e a chapa podem ser:

a) Dentro de 1 m a partir das extremidades da chapa (medidas na corda da chapa) = 3 mm;

b) Entre os limites acima = 6 mm;

c) Na flecha medida no sentido vertical das chapas, até 5mm/m, sendo que a diferença máxima entre quaisquer duas medições não pode ser maior que 6 mm.

**12.9-** No desempenho das chapas; havendo necessidade de desempenar o material, esta operação deve ser executada por prensagem ou outros métodos não prejudiciais aos mesmos.

**12.10-** Admite-se o desempenho por aquecimento controlado, isto é, a temperatura da área aquecida, medida por giz térmico ou outros meios aprovados, não deve ser superior a 650°C.

**12.11-** O tratamento térmico de alívio de tensões, quando necessário deve ser realizado conforme o API-Standard 650.

**12.12-** A presença de mossas resultantes de impactos ou martelamento podem dar origem à recusa da peça.

**13- ARMAZENAMENTO DOS MATERIAIS**

**13.1-** Chapas planas e perfis devem ser armazenados sobre apoios de madeira, nivelados e estar no mínimo a 10 cm do nível do solo, com espaçamento e empilhamento máximo adequados, para evitar deformações.

**13.2-** As chapas calandradas, quando deitadas, devem ser armazenadas sobre berços e estar no mínimo a 10 cm do nível do solo, que tenham a mesma curvatura das chapas, estes berços podem ser fabricados de madeira ou perfiz metálicos.

**13.3-** Flanges, bocais, luvas, parafusos, porcas e arruelas e demais peças pequenas devem ser armazenadas em containers secos e abrigados.

**14- MANUSEIO, EMBARQUE, ACONDICIONAMENTO E DESEMBARQUE DAS PEÇAS.**

**14.1-** O manuseio deve ser feito com equipamentos e dispositivos adequados, a fim de que as peças preparadas não sejam danificadas e que não se deformem.

**14.2-** As cambotas do costado devem, preferencialmente, ser manuseadas na vertical por meio de mordentes e suportes adequados.

**14.3-** As chapas planas do fundo ou do teto devem ser manuseadas por meio de balancins com comprimentos compatíveis aos das chapas.

**14.4-** O acondicionamento, para transporte das chapas calandradas, deve ser sobre berços de madeira ou metálicos, que tenham curvatura compatível das chapas.

**15- MONTAGEM E SOLDAGEM DAS CHAPAS DO COSTADO**

**15.1-** A distribuição das chapas eventualmente substituídas do costado devem basear-se na orientação dos eixos da boca de visita e dos bocais hidráulicos, para que em nenhum caso, as aberturas e seus reforços coincidam com as soldas do costado.

**15.2-** As juntas verticais devem ser cuidadosamente ajustadas e mantidas na posição durante a soldagem.

**15.3-** O desalinhamento das juntas concluídas, não devem exceder 10% da espessura da chapa e limitado a 2 mm.

**15.4-** Não é permitido deixar abertura na chaparia do costado, para acesso de pessoas ou entrada de materiais.

**15.5-** O montador deve utilizar todos os dispositivos de montagem necessários, para impedir deformação durante a soldagem.

**15.6-** A circularidade deve ser medida em cada anel do costado antes da substituição de chapas do anel seguinte.

**16- MONTAGEM E SOLDAGEM DOS ACESSÓRIOS**

**16.1-** A montagem e solda dos corrimãos, escadas e patamares devem ser executadas conforme o projeto, em todo o contorno, eliminando porosidades e falhas que gerem oxidação prematura.

**17- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE SOLDAGEM**

**17.1-** No processo de soldagem, os reservatórios e suas estruturas podem ser soldados pelos processos de solda a arco elétrico, com eletrodo revestido do tipo AWS e 7018, a arco submerso ou a arco elétrico com proteção gasosa, e de acordo com o procedimento adotado.

**17.2-** A soldagem pode ser manual, automática ou semi-automática de acordo com os procedimentos de soldagem e executada por soldadores ou por operadores qualificados.

**17.3-** As soldas não devem ser executadas quando:

a) As partes estiverem molhadas;

b) Sob ação de ventos fortes;

c) Quando a temperatura do meio ambiente for igual ou menor que 0° C.

**18- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TESTES E INSPEÇÕES: SOLDAGEM**

**18.1-** Os testes poderão ser executados por equipes qualificadas do próprio **fornecedor**, ou terceirizados com empresas habilitadas e com equipamentos adequados e correrão por conta da **CONTRATADA**.

**18.2-** Os gastos provenientes de ensaios, radiografias ou qualquer outro procedimento requerido para inspeção estarão totalmente a cargo da **CONTRATADA**.

**18.3-** Todos os cruzamentos das soldas do costado devem ser inspecionados por LP (liquido penetrante).

**18.4-** Todas as falhas encontradas nas soldas deverão ser corrigidas.

**18.5-** As soldas das chapas dos fundos devem ser inspecionadas pelo método de câmara de vácuo.

**18.6-** As soldas do teto serão inspecionadas visualmente e através de LP (liquido penetrante).

**18.7-** Após a conclusão e aprovação de todas as soldas do costado, será efetuado o teste hidrostático, de responsabilidade do contratado, precedendo á operação de revestimento.

**18.8-** O contratado devera providenciar flanges cegos para plugar todos os bocais hidráulicos.

**18.9-** Os reservatórios deverão estar cheios completamente com água até o nível máximo de operação. Quaisquer vazamentos devem ser reparados através de raspagem ou cinzelagem para a remoção das soldas defeituosas, após o que, deverá haver a resoldagem.

**19.10-** Mantendo-se os níveis constantes, os reservatórios poderão ser esvaziados para limpeza e inicio dos trabalhos de tratamento de superfície e pintura do revestimento.

**19.11-** O teste hidrostático deverá ser executado e mantido em carga conforme procedimento a ser apresentado pela **CONTRATADA**.

**19.12-** As condições de segurança do local deverão ser verificadas antes e durante a realização do teste em cada reservatório.

**20- CONEXÕES HIDRÁULICAS**

**20.1-** Nos reservatórios a entrada de alimentação, saída, descarga e extravasor com caixa coletora existentes, deverão ser mantidas a critério do SAAE.

**21- RESPIRO / VENTILAÇÃO**

**21.1-** O reservatório deverá possuir os respiros: 1(um) respiro central com diâmetro de 500mm e 04(quatro) no perímetro do teto, projetados de forma a não permitir entrada d'água proveniente da chuva, todos dotados de tela metálica em aço inox ANSI 304. Este item é relevante para a durabilidade e vida útil do equipamento.

**22- ABERTURAS DE INSPECÃO**

**22.1-** As visitas de inspeção situada na cobertura deverão possuir diâmetro 24" (608 mm), dotada de fecho para cadeado.

**22.2-** As inspeções nos costados deverão possuir diâmetro 24" (608 mm),o centro das aberturas deverão situar-se a 1000mm dos fundos dos reservatórios.

**22.3-** Substituição das juntas e parafusos da tampa de inspeção do costado.

**23- ESCADA DE ACESSO, PATAMAR E CORRIMÃO**

**23.1-** O reservatório deverá possuir escadas de acesso do tipo marinheiro com guarda corpo e corrimão no contorno do teto, patamar construído em chapa antiderrapante ou expandida construídas em conformidade com a Norma OSHA 1910 e NR 18 do M.T.E.

**23.2-** O sistema de preparação de superfície e da pintura da escada e suportes deverá atender as mesmas especificações do reservatório ou ser galvanizada a fogo, devendo ser apresentado pela **CONTRATADA**.

**24- DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DE CABO DO REGULADOR DE NÍVEL**

**24.1-** Internamente o reservatório, sob a cobertura e próximo à abertura de inspeção, deverá ser previsto um dispositivo que permita a fixação de cabos elétricos do regulador de nível. Esse dispositivo deverá ser suficiente para suportar 3 (três) cabos referentes ao regulador.

## **25- DISPOSITIVO PARA PASSAGEM DE CABOS DOS REGULADORES DE NÍVEL**

**25.1-** No teto o reservatório (internamente), deverá ser previsto um dispositivo que permita uma passagem adequada para o exterior, de cabos elétricos do regulador de nível. Tal dispositivo poderá ser um “cachimbo” construído de curvas e tubos de PVC rígido, diâmetro de 1”.

## **26- DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO**

**26.1-** Na parte externa o reservatório, na vertical, deverá ser instalado dispositivos que permita a fixação de tubo rígido diâmetro 1”, destinado à passagem de cabos elétricos do regulador de nível.

## **27- INDICADOR DE NÍVEL**

**27.1-** O reservatório deverá possuir um indicador de nível com escala volumétrica a cada 50 m3.

**27.2-** Convém salientar, que não serão aceitos indicadores de nível que operem com tubo de PVC transparente ou qualquer outro material translúcido.

## **28- INSPEÇÃO E TESTES**

**28.1-** O objeto do fornecimento estará sujeito à Inspeção por parte do SAAE e ou por seu **representante credenciado**, a qualquer tempo, tanto antes, durante como após a fabricação.

**28.2-** Será de responsabilidade da **CONTRADA** somente as despesas com o inspetor que decorrerem de inspeção dos tanques durante o processo de fabricação até a liberação para a entrega.

**29.3-** Os custos decorrentes dos ensaios serão de única responsabilidade da **CONTRATADA**, devendo estar inclusos no preço unitário do reservatório.

**29.4-** Roteiro geral de inspeção dos reservatórios nos canteiros das obras

- 1- Acompanhamento do procedimento de soldagem e montagem;
- 2- Exame visual das soldas (mordeduras, poros, excesso de solda, off-set, trincas, respingos, etc.);
- 3- Conferência dimensional do reservatório e componentes;
- 4- Acompanhamento dos testes de líquido penetrante;
- 5- Acompanhamento do teste hidrostático do reservatório;
- 6- Acompanhamento do tratamento de superfície por jato abrasivo dos cordões de solda executados na obra;
- 7- Acompanhamento da aplicação dos revestimentos;
- 8- Execução dos testes descritos no item 37.5.

Nota: Os equipamentos de medição e controle tecnológicos deverão acompanhar laudo de aferição por órgão competente.

## **30- QUALIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE SOLDAGEM E DOS SOLDADORES.**

**30.1-** A qualificação dos procedimentos de soldagem e dos soldadores deverá atender o código ASME secção IX.

## **31- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE REVESTIMENTO**

**31.1-** Deverá ser previsto desengraxante com solventes e lavagem química com detergente neutro biodegradável removendo contaminantes da chaparia antes do preparo de superfície por jato abrasivo e aplicação da pintura do revestimento.

**31.2-** Após a execução dos testes descritos no item 21 desta especificação e com a aceitação dos mesmos pela **contratante**, poderão ser iniciados os trabalhos dos revestimentos interno e externa.

**31.3-** Deverá ser previsto desengraxante com solventes e lavagem química com detergente neutro biodegradável, removendo da chaparia contaminantes antes do preparo de superfície por jato abrasivo das áreas afetadas por solda e aplicação da pintura do revestimento.

**31.4-** Toda a superfície, antes da aplicação de cada demão de tinta, deverá ser limpa por meio de escova ou vassoura de pelo, sopro de ar comprimido ou pano úmido com solvente, para remover poeira e “over spray” da aplicação da demão anterior, e aplicação de preparador de superfície quando o período de aplicação entre demão ultrapassar o período especificado pelo **fornecedor** do sistema do revestimento.

**31.5-** Não deve ser aplicado tinta, quando a temperatura ambiente for inferior a 5° C, nem quando houver expectativa de que a temperatura ambiente possa cair até 0o C antes de a tinta ter secado.

**31.6-** Não deverá ser feita nenhuma pintura, quando a temperatura da superfície metálica seja inferior à temperatura de ponto de orvalho + 3° C; inferior a 5° C ou superior a 52° C e nem quando a umidade relativa do ar for superior a 85%, estiver chovendo, houver nevoeiro ou bruma.

**31.7-** Na pintura com pistola e no jateamento abrasivo o ar comprimido não poderá estar contaminado de água ou óleo e o equipamento deverá ser provido de filtros separadores coalescentes, centrifugos, contendo sílica gel e carvão ativado para retirada de água e óleo, respectivamente.

## **32- PREPARO DA SUPERFÍCIE PARA REVESTIMENTO INTERNO**

**32.1-** Execução jato abrasivo para avaliação do grau de corrosão das chapas, e após a conclusão da montagem e soldagem, executar jateamento abrasivo ao metal branco padrão Sa 3, conforme a norma SIS 05 59 00-67 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces (Swedish Standards Association).

**32.2-** Deve-se obter um acabamento, que corresponda a uma das gravuras Sa 3 da norma SIS 05 59 00-67.



**32.3-** O processo de execução do jato abrasivo deverá ser a seco por granalha de aço ou outro abrasivo certificado similar, isentos de contaminantes, **exceto areia.**

**32.4-** Roteiro para aplicação da tinta de fundo na industrialização.

Após inspeção do preparo da superfície, aplicar uma demão de shopp primer atóxica - sem metais pesados (óxido de chumbo, cromatos ou molibdatos) sem fenóis ou outras substâncias patogênicas, próprio para água potável e atestado por instituição especializada e de fé pública, na cor do fabricante (não pode ser branco), com o mínimo de 30 micrometros de película seca por meio de rolo ou pistola, com 29% de sólidos por volume.

### **33- REVESTIMENTO INTERNO**

**33.1-** O revestimento anti-corrosivo interno do reservatório do sistema de Reservação da Vila América, deverá ser à base de epóxi poliamida, bicomponente de alta espessura, alto sólidos por volume, atóxica, de grande resistência a álcalis, soluções salinas, água doce, salgada e abrasão, que não comprometa a qualidade da água, acompanhada do respectivo certificado de qualidade do fornecedor do sistema de revestimento.

**33.2-** O revestimento deverá ser do tipo alto sólidos por volume, e deverá ser aplicado em três demãos com 125 micrômetros, sendo que a espessura mínima final do filme seco será 375 micrometros.

**33.3-** A pintura do revestimento não computa a micragem do shop primer.

**33.4-** O atestado de não toxicidade da tinta a ser utilizada; aprovada para contato com água potável devendo ter certificado de aprovação de laboratório credenciado, o produto deverá atender aos dispositivos da Portaria SVS N.912, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, de 13 de novembro de 1998 (correspondentes às resoluções GMC nos 30/92, 36/92, 56/92, 87/93 e 95/94 da Mercosul), para contato com alimentos aquosos não ácidos (tipo I), à temperatura ambiente.

**33.5-** Roteiro de aplicação para a tinta de acabamento.

a) Após inspeção da tinta de fundo, aplicar 1 (uma) demão de tinta EPOXI MODIFICADO DE ALTO SÓLIDOS, atóxica - sem metais pesados (óxido de chumbo, cromatos ou molibdatos) sem fenóis ou outras substâncias patogênicas, próprio para água potável e atestados por instituição especializada e de fé pública, com 375 micrometros de película seca (cor branca, notação Munsell 9.5), por meio de rolo, pistola ou ar-less, com 74% de sólidos por volume.

b) O intervalo de tempo mínimo e o máximo entre demãos deve ser conforme a ficha técnica do **fornecedor** do sistema de revestimento.

c) o pintor deverá verificar junto ao fabricante a toxicidade desta tinta antes da liberação da aplicação nas condições internas do reservatório, e munir-se de EPIs condizentes com o grau de toxicidade do produto.

**33.6-** O CONTRATADA deverá informar os seguintes dados:

- a) Material aplicado do primer e acabamento;
- b) Fabricante;
- c) Natureza do material aplicado;
- d) Cor do material aplicado;
- e) Rendimento teórico por galão;
- f) Métodos de aplicação do primer e acabamento;
- g) Tempo de secagem entre demãos;
- h) Procedimentos de aplicação da pintura.

### **34- PREPARO DA SUPERFÍCIE PARA REVESTIMENTO EXTERNO**

**34.1-** Executar jato abrasivo para avaliação do grau de corrosão das chapas, e após a conclusão da montagem e soldagem executar jateamento abrasivo ao metal quase branco padrão Sa-2 ½, conforme a norma SIS 05 59 00-84 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces (Swedish Standards Association).

**34.2-** Deve-se obter um acabamento, que corresponda a uma das gravuras Sa-2 ½ da norma SIS 05 59 00-84.

**34.3-** O processo de aplicação do jato abrasivo deverá ser a seco por granalha de aço ou outro abrasivo similar certificado, isentos de contaminantes, exceto areia.

**34.4-** Roteiro para a aplicação da tinta de fundo na industrialização:

Após inspeção do preparo da superfície, aplicar uma demão de shopp primer atóxica - sem metais pesados (óxido de chumbo, cromatos ou molibdatos) sem fenóis ou outras substâncias patogênicas, na cor do fabricante (não pode ser branco), com o mínimo de 30 micrometros de película seca por meio de rolo ou pistola, com 29% de sólidos por volume.

### **35- REVESTIMENTO EXTERNO**

**35.1-** O revestimento anticorrosivo externo dos reservatórios deverá ser pelo sistema epóxi poliamida oxido de ferro bi componente, anticorrosivo para sistema de revestimento poliuretano.

**35.2-** O primer epóxi bicomponente será aplicado em uma demão com espessura mínima de 160 micrometros de filme seco.

**35.3-** O acabamento deverá ser aplicado em poliuretano bicomponente de altos sólidos a base de isocianato alifático, proporcionando acabamento semibrilhante com excelente flexibilidade e dureza.

**TOMADA DE PREÇOS nº 02/2017**

**OBJETO:** Reforma de Reservatórios

**EMISSÃO:** 29/09/2017 - **ABERTURA:** 25/10/2017 – 10 horas

**LOCAL:** Praça Dr. José Sacramento e Silva, 50 – Centro – Porto Feliz/SP



Fls. 7 /23

**35.4-** O acabamento deverá ser conforme as cores descritas abaixo, aplicadas em uma demão, sendo que a espessura mínima final do filme seco será de 70 micrometros, perfazendo espessura final de 230 micrometros.

a) Nas duas primeiras virolas do tanque o acabamento deverá ser composto de três diferentes tons de azul, conforme descrito no **Anexo X**;

b) Na parte superior junto ao teto deverá ser aplicada uma faixa na tonalidade azul;

c) No restante do tanque o acabamento deverá ser na cor branca.

**35.5-** O intervalo de tempo mínimo e o máximo entre demãos deverá ser conforme a ficha técnica do **fornecedor** do sistema de revestimento.

**35.6-** A CONTRATADA deverá informar os seguintes dados:

a) Material aplicado do primer e acabamento;

b) Fabricante;

e) Natureza do material aplicado;

d) Cor do material aplicado;

e) Rendimento teórico por galão;

f) Métodos de aplicação do primer e acabamento;

g) Tempo de secagem entre demãos;

h) Procedimentos de aplicação da pintura.

**36- INSPEÇÃO DOS REVESTIMENTOS E PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE**

**36.1-** Rugosidade do tratamento de superfície: de 1/3 a 1/4 da camada seca do revestimento especificado conforme normas N-9 e N-2136

**36.2-** Padrão do grau de jateamento abrasivo: deve-se obter um acabamento, que corresponda a uma das gravuras da norma SIS 05 59 00-84.

**36.3-** Espessura da pintura, aceitável a variação de — 10 a + 30 % da espessura/demão conforme norma N-2135.

**36.4-** Ausência de falhas, bolhas, escorrimentos etc.

**36.5-** O contratado deverá realizar, na presença da **fiscalização**, os testes de:

a) Aderência: satisfatório Y 1 e X 0,

b) Holiday Detector (uniformidade da película).

Nota: Os testes devem ser feitos entre demão de tinta aplicada.

c) A inspeção visual deverá ocorrer concomitantemente com a execução da pintura, a fim de se detectar escorrimentos, ondulações, bolhas, marcas de aplicação da tinta, etc.

d) Espessura da camada seca do revestimento.

e) Tooke Gage: A Fiscalização se reserva o direito de fazer o teste Tooke Gage, para medição de cada uma das espessuras das demãos, no ato de recebimento do reservatório. Para tal é necessário que as camadas de pintura tenham cor diferentes (conforme as especificações acima).

Nota: Após a realização dos testes de aderência e Tooke Gage, a região deverá ser lixada e a pintura refeita.

**36.6-** As condições específicas constantes no sub-item anterior são válidas tanto para os serviços executados na fábrica com após a montagem de campo.

**37- PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**

**37.1-** A placa de identificação deverá atender as normas do SSAE conforme modelo abaixo e deverá ser fixada no costado do tanque, adjacente á abertura de inspeção inferior.

**38- PINTURA / LOGOTIPO**

**38.1-** Revestimento externo deverá obedecer ao padrão de pintura SAAE, conforme características e especificações definidas no **Anexo X**.

**38.2 -** Os reservatórios deverão possuir um (01) logotipo cada, símbolo da contratante conforme o desenho **Anexo X**. O logotipo deverá ser devidamente instalado conforme indicação do SAAE.

LOGOMARCA SAAE



Dimensões: 1,20m x 0,60m

CNPJ n.º: 45.479.391/0001-07

Pça. Dr. José Sacramento e Silva, n.º 50, Centro, Porto Feliz / SP - CEP. 18.540-000

E-mail: [tecnica@saaeportofeliz.sp.gov.br](mailto:tecnica@saaeportofeliz.sp.gov.br) / Site: [www.saaeportofeliz.sp.gov.br](http://www.saaeportofeliz.sp.gov.br)

Fone: (15) 3261.9700 - Fax.: (15) 3261.9709

# SISTEMA DE RESERVAÇÃO Vila América

**Capacidade: 500.000 Litros**

**Patrimônio Nº 3006**

## PADRÃO DE PINTURA SAAE - RESERVATÓRIOS



Legenda de Cores:



C99 M74 YO KO



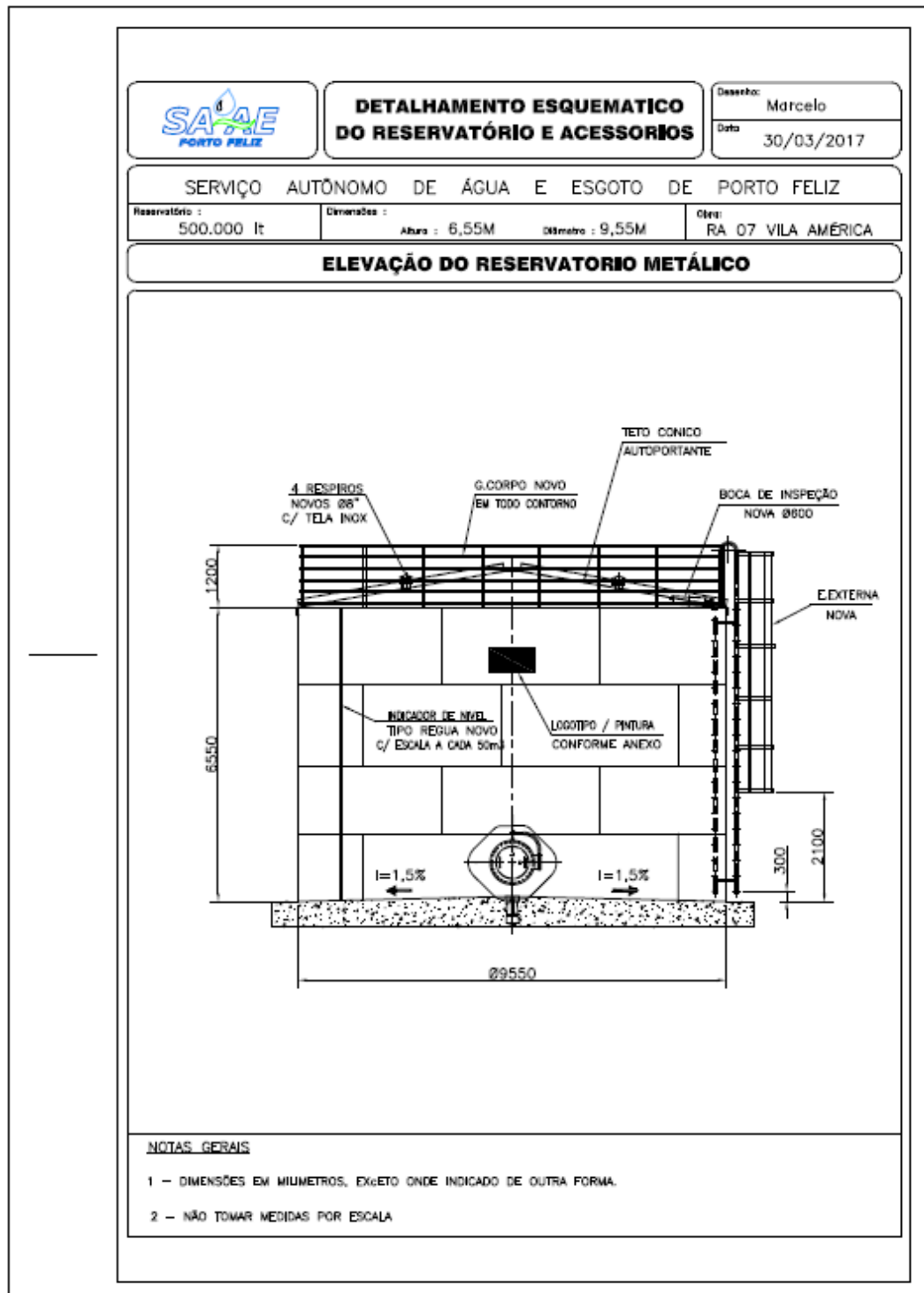
Pantone 538 C




Pantone Process Cyan C





## DESENHO TÉCNICO



## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA – Vila América

<b>Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz</b>					
CNPJ 45.479.391/0001-07 – I.E. 554.093.632.112					
Rua Cardoso Pimentel, n.º 970 - Bepim, Porto Feliz/SP - Fone: 15 - 361 9700					
<b>OBRA: REFORMA RESERVATÓRIO METÁLICO 500m³ - RA 07</b>					
Item	ESCOPO DOS SERVIÇOS	Ud.	Qtde.	Unitário	Total (R\$)
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>				
<b>1.1</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>				
1.1.1	CONSTRUÇÃO DE BARRACA O FECHADO PARA ALOJAMENTO E DEPOSITO DE MATERIAIS	m²	20,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>2</b>	<b>LAVAGEM INTERNA E EXTERNA</b>				
2.1	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA COM PRODUTOS QUÍMICOS PARA LIMPEZA	m²	483,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>3</b>	<b>SUBSTITUIÇÕES DE EQUIPAMENTOS</b>				
3.1	SUBSTITUIÇÃO DA ESCADA INTERNA E EXTERNA TIPO MARINHEIRO	ud	1,00		
3.2	SUBSTITUIÇÃO DA JUNTA E PARAFUSOS DA TAMPA DE INSPEÇÃO DO COSTADO	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS</b>				
4.1	INSTALAÇÃO DE 01(UM) RESPIRO CENTRAL E 04 (QUATRO) RESPIROS NO PERÍMETRO DO TETO (MELHOR ADEQUAÇÃO DA VENTILAÇÃO INTERNA)	ud	1,00		
4.2	INSTALAÇÃO DE UM PATAMAR INTERMEDIÁRIO NA ESCADA EXTERNA, ADEQUANDO A NR 18	ud	1,00		
4.3	INSTALAÇÃO DE GUARDA CORPO NO TETO COM ALTURA DE 1,20 m, conforme norma NBR 14718	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>5</b>	<b>SERVIÇOS DE SOLDA</b>				
5.1	SERVIÇOS DE SOLDA ONDE NECESSÁRIO	Vb	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>6</b>	<b>CONTROLE DE NÍVEL</b>				
6.1	INSTALAÇÃO DE CONTROLE DE NÍVEL COM ESCALA VOLUMÉTRICA, DOTA DO DE ROLDANAS DE "NYLON" E CABO DE AÇO GALVANIZADO	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>7</b>	<b>TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE</b>				
7.1	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE COM JATO ABRASIVO INTERNAMENTE AO METAL BRANCO (PADRÃO Sa 3) E EXTERNAMENTE JATO ABRASIVO AO METAL QUASE BRANCO (PADRÃO Sa 2.1/2), CONFORME NORMA SIS 05.5900 - 1967 (SUECA)		1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>8</b>	<b>LAVAGEM INTERNA E EXTERNA</b>				
8.1	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA COM PRODUTOS QUÍMICOS PARA LIMPEZA E DESINFECÇÃO APÓS A EXECUÇÃO DO 1º JATO ABRASIVO	m²	483,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>9</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>				
<b>9.1</b>	<b>REVESTIMENTO INTERNO</b>				
9.1.1	REVESTIMENTO INTERNO APROVADO POR LABORATÓRIO OFICIAL PARA ÁGUA POTÁVEL E DE ACORDO COM EXGÊNCIAS DA PORTARIA EM VIGOR DA ANVS - AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA, PARA CONTATO DIRETO COM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, SENDO TRÊS DEMÃOS 125 MICROMETROS DE EPOXI POLIAMIDA ALTA ESPESURA NA COR CINZA E BRANCO, PERFAZENDO UM TOTAL DE 375 MICRÔMETROS FILME/SECO	ud	1,00		
<b>9.2</b>	<b>REVESTIMENTO EXTERNO</b>				
9.2.1	REVESTIMENTO EXTERNO COM UMA DEMÃO COM ESPESURA DE 160 MICROMETROS DE PRIMER EPOXI NA COR CINZA E ACABAMENTO COM UMA DEMÃO DE 70 MICRÔMETROS DE TINTA POLIURETANO ALIFÁTICO CONFORME PADRÃO SAAE, PERFAZENDO UM TOTAL DE 230 MICRÔMETROS FILME/SECO	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>10</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>				
10.1	PINTURA DE LOGOMARCA PADRÃO SAAE/PORTO FELIZ	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
	<b>TOTAL GERAL</b>				
<b>Porto Feliz, 01 de agosto de 2017</b>					

		CRONOGRAMA FÍSICO- FINANCEIRO											DATA BASE - agosto/17				
		TOMADOR:		Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz													
		EMPREENDIMENTO		REFORMA RESERVATÓRIO METÁLICO 500m <sup>3</sup> - RA 07													
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DE ATIVIDADES	realizado até / /	A Realizar em ( x ) Mes(es) ( ) Bimestre(s) ( ) Trimestre(s) ( ) Quadrimestre(s) ( ) Semestre(s)												Total (em R\$)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	SERVIÇOS INICIAIS																0,00
2	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA																0,00
3	SUBSTITUIÇÕES DE EQUIPAMENTOS																0,00
4	INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS																0,00
5	SERVIÇOS DE SOLDA																0,00
6	CONTROLE DE NÍVEL																0,00
7	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE																0,00
8	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA																0,00
9	REVESTIMENTOS																0,00
10	SERVIÇOS COMPLEMENTARES																0,00
<b>TOTAIS</b>			0,00	0,00	0,00												0,00
<b>Responsável Técnico</b>																	
Nome:																	
Reg. Profissional:																	
Assinatura:																	

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA REFORMA DE RESERVATÓRIO METÁLICO COM CAPACIDADE  
PARA 500 M<sup>3</sup> – **RESERVATÓRIO PALMITAL – RA 12 Patrimônio 3009**

---

**01- SERVIÇOS PRELIMINARES**

**01.1-** A CONTRATADA deverá implantar canteiro que atenda às necessidades da obra, neste local deverão ficar cópias dos projetos dos reservatórios, bem como as ARTs dos engenheiros responsáveis e diário de obras para conferência dos fiscais do CREA e SAAE.

**01.2-** A segurança e limpeza do canteiro ocorrerá por conta única e exclusivamente da CONTRATADA, que deverá locar equipamentos e/ou máquinas de terceiros caso necessário.

**02-CARACTERÍSTICAS DO LÍQUIDO A SER ARMAZENADO**

Os reservatórios deverão armazenar água limpa, com densidade igual a 1,0 kg/dm<sup>3</sup>, com um pH que poderá variar de 6,00 a 9,00. As águas são isentas de substâncias agressivas, todavia poderão possuir um teor de até 3,0 mg/l de cloro residual resultante da desinfecção (lavagem do reservatório).

**03-GENERALIDADES**

**03.1-** Caberá exclusivamente ao SAAE priorizar e ou interromper a execução dos serviços, de modo a atender interesses da mesma.

**03.2-** A CONTRATADA deverá durante o período da obra proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos qualificados e necessários para a execução do serviço até a sua conclusão, dentro do prazo contratual.

**03.3-** O SAAE poderá ordenar a paralisação e remoção de qualquer equipamento que não atender as exigências do item anterior, exigindo a imediata substituição.

**03.4-** O pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência nas atividades específicas que desempenharem, executando adequadamente os serviços que lhe forem atribuídos.

**03.5-** A CONTRATADA obrigará-se a designar, durante o período do contrato, técnico qualificado de nível superior, o qual será responsável pelo adequado andamento dos trabalhos e da segurança da obra.

**03.6-** A CONTRATADA será a responsável pelos danos por ela causados direta ou indiretamente pelos serviços que executar ao longo da obra, devendo fazer face ao custo integral dos reparos a tais danos.

**04-MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

**04.1-** Consiste na execução dos canteiros de obras, mobilização de equipes operacionais e equipamentos, transporte dos mesmos e os serviços de suporte para dar início à obra e a posterior desmobilização ao final da mesma. Estes serviços deverão seguir os seguintes critérios:

a) O local para as instalações no canteiro da obra será definido pelo SAAE em conjunto com a CONTRATADA.

b) O canteiro de obra deverá ser projetado e implantado levando-se em consideração, as proporções e características da obra. Deverá possuir condições de abrigo ao pessoal da obra, administração, almoxarifado, depósito para estocagem de materiais, sanitário, etc, atendendo o disposto na NR 18 do M.T.E.

c) Nenhum equipamento necessário à execução da obra será fornecido pelo SAAE.

**05- SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO**

**05.1-** Compreende o fornecimento, colocação, manutenção e remoção, com reaproveitamento dos materiais, de todos os dispositivos de proteção, segurança e sinalização ao trânsito de veículos e pedestres.

**05.2-** Serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA acidentes que porventura venham a ocorrer, em face de inobservância de proteção recomendada. A falta de proteção ou sinalização da obra acarretará na paralisação total ou parcial dos serviços a critério do SAAE, até que o problema seja regularizado. Tal ocorrência não implicará na prorrogação dos prazos previstos no cronograma, nem dispensa das penalidades previstas no contrato.

**05.3-** A CONTRATADA deverá instalar no local de execução dos serviços placa de identificação do responsável técnico, de acordo com as exigências do CREA. Poderão ser colocadas outras placas de eventuais fornecedores, submetidas à prévia aprovação do SAAE.

**06- OS PROJETOS SERÃO EXECUTADOS DE ACORDO COM AS NORMAS:**

**06.1- ABNT**

NBR-7821- Tanques Soldados para Armazenamento de Petróleo e Derivados

**06.2- AWWA**

ANSI-AWWA D100/84- “Welded Steel Tanks for Water Storage”

ANSI-AWWA D102/78- Painting Steel Water Storage Tanks

**06.3- Código ASME**

ASME seção IX – Código ASME para caldeiras e vaso de pressão, padrões para a qualificação dos procedimentos de soldagem e de brasagem.

#### **06.4 – PETROBRÁS**

Petrobrás N13/90 - Procedimento Aplicação de Tinta,

#### **06.5 – SIS**

SIS 05 5900 – 1967 – Preparo de Superfície

#### **06.6 – API STANDER 650**

API-650/2007 – Welding Steel Tanks for Oil Storage Tanks e seus anexos

**Nota:** Nas Normas adotadas prevalecerá a última revisão.

#### **07- DADOS DIMENSIONAIS DOS EQUIPAMENTOS**

**07.1-** O reservatório Apoiado de 500m<sup>3</sup> - com diâmetro de 10,50 m e altura do costado de 6,00 m do sistema de Abastecimento do Palmital se necessário deverá possuir caixa de dreno e conexão do extravasor que resulte em volume útil mínimo de 500m<sup>3</sup> e a altura útil da coluna de água no reservatório deverá ser no mínimo de 5,70 m, e a altura do costado deverá ser tal que permita um espaço mínimo livre de 0,30 metros da cobertura.

**07.2-** Caso haja alguma diferença nas dimensões aqui especificadas a **CONTRATADA** deverá atender ao disposto no Item 7.1, sendo que o SAAE se reserva o direito de aprovar ou não, as alterações propostas.

#### **08- MATERIAL CONSTITUINTE**

**08.1-** As chapas a serem utilizadas na reconstrução dos reservatórios devem ser na qualidade patinável, SAC 300 ou similar acompanhada do respectivo certificado de qualidade da Usina.

**08.2-** O SAAE se reserva no direito de a qualquer tempo solicitar corpo de prova para análise laboratorial físico químico dos materiais empregados, sendo que a reposição deverá atender aos itens 10.2 e 11.2.

#### **09- ESPECIFICAÇÃO DO FUNDO DO RESERVATÓRIO APOIADO**

**09.1-** As chapas do fundo dos reservatórios serão inspecionadas visualmente e medidas as espessuras, para avaliação técnica quanto os serviços a serem executados.

**09.2-** Na ocorrência de substituição parcial, as mesmas deverão ter largura igual as existentes e o comprimento substituído deve ser de tal forma, que as juntas formadas por três chapas estejam distanciadas no mínimo 300mm uma da outra, e no mínimo 300 mm do costado.

**09.3-** Todas as chapas devem ter as bordas aparadas e serem preparadas na fábrica para a montagem de campo.

**09.4-** Todas as juntas devem ser soldadas com no mínimo dois passes de solda, conforme critérios definidos nos itens 20 e 21.

#### **10- ESPECIFICAÇÃO DO COSTADO DO RESERVATÓRIO APOIADO**

**10.1-** As chapas dos costados dos reservatórios deverão ser inspecionadas visualmente e medidas as espessuras efetivas pelo método de ultra-sonografia após limpeza inicial pelo processo de jateamento abrasivo, para avaliação técnica e fornecimento de memória de cálculo, definindo os serviços a serem executados.

**10.2-** Na ocorrência de substituição parcial, as chapas deverão ter largura e espessura igual às existentes e o comprimento substituído deve ser de tal forma, que as juntas formadas por três chapas estejam distanciadas no mínimo a 1/3 do comprimento das chapas.

**10.3-** A espessura mínima a ser adotada deverá ser de 4,76 mm, em conformidade com a norma da ABNT NBR 7821 / API 650

**10.4-** As chapas devem estar perfeitamente esquadrejadas antes da calandragem e posteriormente deve-se verificar o esquadrejamento da cambota.

**10.5-** As soldas nas chapas do costado devem ser de topo, pelos dois lados, e as soldas verticais são juntas qualificadas e de penetração total.

**10.6-** A viga de reforço da borda superior do costado dos reservatórios do novo teto tipo autoportante deve ser preferencialmente em viga “U” laminada sobreposta externamente no último anel do costado e as abas voltadas para dentro.

**10.7-** O cálculo da espessura mínima de cada anel a ser adotado será o da fórmula definida pela norma da ABNT NBR 7821, acrescidas de sobre espessura de corrosão de 1,60 mm, conforme descrito abaixo:

$$e = 0,040 D (H - 0,3) G$$

e = espessura mínima em mm;

D = Diâmetro em m;

H = Altura em m.

G = Densidade do liquido a ser estocado.

**Nota:** Para outras definições dos critérios de cálculo adotar a NBR 7821.

**10.8-** Os reforços das aberturas devem atender aos critérios:

**10.9-** As aberturas existentes ou a serem instaladas no costado com diâmetro igual ou maiores que 3” deverão ser reforçadas.

**10.10-** A área mínima da seção transversal do reforço não será inferior ao produto do diâmetro medido na vertical do furo aberto no costado, pela espessura da chapa do costado.



**10.11-** As soldas da chapa de reforço devem ser calculadas para a totalidade dos esforços atuantes na abertura do costado.

**10.12-** Devem ser evitadas coincidências de soldas de qualquer abertura com soldas do costado.

### **11- ESPECIFICAÇÃO DO TETO DO RESERVATÓRIO**

**11.1-** O teto existente assim como suas estruturas de sustentação caso haja a necessidade deverá ser substituído integralmente.

**11.2-** A concepção do tipo estrutural do teto será “cônico autoportante” ou “tipo domo”(sem coluna central e perfis estruturais internos) este item é relevante para a durabilidade e garantia do equipamento, deve ser projetado para suportar seu peso próprio e mais uma carga viva uniforme não inferior a 60,0 kgf/m<sup>2</sup> de área projetada.

**11.3-** As chapas do teto devem ter uma espessura mínima de 4,50 mm.

**11.4-** A inclinação do teto cônico autoportante deve estar compreendida entre o mínimo de 15% e o máximo de 20%, minimizando o acesso, no tipo domo deve-se prever no projeto a instalação de plataforma de acesso a visita de inspeção e respiros.

**11.5-** O critério para definição da inclinação deverá ser estrutural, devendo-se mantê-la igual ou próxima do limite inferior por razões de comodidade de acesso para manutenção.

**11.6-** Elementos estruturais do teto deverá ser instalado do lado externo, e serem soldados continuamente, não sendo concebível solda ponto.

**11.7-** O cálculo da espessura das chapas do teto a ser adotado será o da fórmula definida pela norma da ABNT NBR 7821, conforme descrito abaixo:

$$e = D / 5,64 * \text{sen } \theta \geq 4,5 \text{ mm}$$

e = espessura mínima em mm

$\theta$  = ângulo do cone do teto com a horizontal em graus;

D = Diâmetro nominal do tanque em m;

Nota: Para outras definições dos critérios de cálculo adotar a NBR 7821.

**11.8-** As chapas, que formarão o teto cônico ou domo deverão ser pré-conformadas e recortadas na unidade fabril antes de serem enviadas a obra.

**11.9-** O projeto deverá detalhar para fabricação todos os segmentos, que comporão o teto, com dimensões iguais ou múltiplas do espaçamento da estrutura.

**11.10-** Fica adotado que o reservatório devem ter, no mínimo, as seguintes aberturas no teto:

**a)** 1 (uma) boca de visita dia. 24” (608 mm)

**b)** 1 (um) respiro central com diâmetro de 500mm e 04(quatro) respiro com diâmetro de 200mm no perímetro do teto, projetados de forma a não permitir entrada d’água proveniente da chuva, todos dotados de tela metálica em aço inox ANSI 304. Este item é relevante para a durabilidade e vida útil do equipamento.

### **12- SUPRIMENTOS**

**12.1-** Chapas, perfis, laminados, tintas do revestimento, etc, devem estar acompanhados dos Certificados de Usina (para chapas e perfis) e certificado do **Fornecedor** do sistema do revestimento, garantindo a qualidade dos materiais especificados no projeto.

**12.2-** Sempre que suscitar dúvidas o SAAE poderá solicitar a qualquer tempo do **fornecedor** relatórios de ensaio feitos por órgão credenciado.

**12.3-** Materiais de estoque da CONTRATADA poderão ser utilizados, desde que acompanhados dos certificados de origem, os quais devem fazer parte do sistema de rastreamento de materiais do fabricante.

**12.4-** As peças dos reservatórios deverão ser enviadas para a obra numa seqüência tal que permita um desempenho eficiente da montagem.

**12.5-** A identificação de montagem deverá ser aplicada às peças por pintura ou punção, mantendo-se integralmente as designações definidas pelo projeto.

### **13- BENEFICIAMENTO DAS CHAPAS, METODOS E TOLERANCIAS DIMENSIONAIS.**

**13.1-** Cortes por meios térmicos podem ser feitos, preferencialmente, com equipamentos automáticos.

**13.2-** As bordas destinadas a receber material de solda, não deverão ter entalhes ou depressões maiores que 3,0 mm.

**13.3-** Chanfros das bordas das chapas podem ser feitos por meio térmicos, abrasão ou usinagem.

**13.4-** Tolerância de espessura conforme ASTM A-6.

**13.5-** Tolerância de comprimento = + 3 mm.

**13.6-** Tolerância de largura = ou  $\pm$  3 mm medida em qualquer ponto, sendo que a diferença máxima entre quaisquer das medições não pode ser maior que 4,0 mm.

**13.7-** Tolerância de esquadrejamento = 4,0 mm (máximo) de diferença entre diagonais de uma mesma chapa antes da calandragem.

**13.8-** Na calandragem; tomando-se um gabarito com a curvatura do costado e comprimento de 2 m de corda, as aberturas máximas entre o gabarito e a chapa podem ser:

a) Dentro de 1 m a partir das extremidades da chapa(medidas na corda da chapa ) = 3 mm;

b) Entre os limites acima = 6 mm;

c) Na flecha medida no sentido vertical das chapas, até 5mm/m, sendo que a diferença máxima entre quaisquer duas medições não pode ser maior que 6 mm.

**13.9-** No desempenho das chapas; havendo necessidade de desempenar o material, esta operação deve ser executada por prensagem ou outros métodos não prejudiciais aos mesmos.

**13.10-** Admite-se o desempenho por aquecimento controlado, isto é, a temperatura da área aquecida, medida por giz térmico ou outros meios aprovados, não deve ser superior a 650°C.

**13.11-** O tratamento térmico de alívio de tensões, quando necessário deve ser realizado conforme o API-Standard 650.

**13.12-** A presença de mossas resultantes de impactos ou martelamento podem dar origem à recusa da peça.

#### **14- ARMAZENAMENTO DOS MATERIAIS**

**14.1-** Chapas planas e perfis devem ser armazenados sobre apoios de madeira, nivelados e estar no mínimo a 10 cm do nível do solo, com espaçamento e empilhamento máximo adequados, para evitar deformações.

**14.2-** As chapas calandradas, quando deitadas, devem ser armazenadas sobre berços e estar no mínimo a 10 cm do nível do solo, que tenham a mesma curvatura das chapas, estes berços podem ser fabricados de madeira ou perfiz metálicos.

**14.3-** Flanges, bocais, luvas, parafusos, porcas e arruelas e demais peças pequenas devem ser armazenadas em containers secos e abrigados.

#### **15- MANUSEIO, EMBARQUE, ACONDICIONAMENTO E DESEMBARQUE DAS PEÇAS.**

**15.1-** O manuseio deve ser feito com equipamentos e dispositivos adequados, a fim de que as peças preparadas não sejam danificadas e que não se deformem.

**15.2-** As cambotas do costado devem, preferencialmente, ser manuseadas na vertical por meio de mordentes e suportes adequados.

**15.3-** As chapas planas do fundo ou do teto devem ser manuseadas por meio de balancins com comprimentos compatíveis aos das chapas.

**15.4-** O acondicionamento, para transporte das chapas calandradas, deve ser sobre berços de madeira ou metálicos, que tenham curvatura compatível das chapas.

#### **16- MONTAGEM E SOLDAGEM DAS CHAPAS DO COSTADO**

**16.1-** A distribuição das chapas eventualmente substituídas do costado devem basear-se na orientação dos eixos da boca de visita e dos bocais hidráulicos, para que em nenhum caso, as aberturas e seus reforços coincidam com as soldas do costado.

**16.2-** As juntas verticais devem ser cuidadosamente ajustadas e mantidas na posição durante a soldagem.

**16.3-** O desalinhamento das juntas concluídas, não devem exceder 10% da espessura da chapa e limitado a 2 mm.

**16.4-** Não é permitido deixar abertura na chaparia do costado, para acesso de pessoas ou entrada de materiais.

**16.5-** O montador deve utilizar todos os dispositivos de montagem necessários, para impedir deformação durante a soldagem.

**16.6-** A circularidade deve ser medida em cada anel do costado antes da substituição de chapas do anel seguinte.

#### **17- MONTAGEM E SOLDAGEM DO TETO**

**17.1-** A montagem das chapas dos tetos devem ser sobrepostas no sentido radial e circunferencial.

**17.2-** As soldas interna e externa devem ser contínuas de acordo com o projeto, não sendo permitido solda ponto, este item é relevante para a garantia e vida útil do equipamento.

**17.3-** A circularidade deve ser constante após ser instalada a viga de reforço do costado, antes da montagem da chaparia do teto.

#### **17- MONTAGEM E SOLDAGEM DOS ACESSÓRIOS**

**17.1-** A montagem e solda dos corrimãos, escadas e patamares devem ser executadas conforme o projeto, em todo o contorno, eliminando porosidades e falhas que gerem oxidação prematura.

#### **18- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE SOLDAGEM**

**18.1-** No processo de soldagem, os reservatórios e suas estruturas podem ser soldados pelos processos de solda a arco elétrico, com eletrodo revestido do tipo AWS e 7018, a arco submerso ou a arco elétrico com proteção gasosa, e de acordo com o procedimento adotado.

**18.2-** A soldagem pode ser manual, automática ou semi-automática de acordo com os procedimentos de soldagem e executada por soldadores ou por operadores qualificados.

**18.3-** As soldas não devem ser executadas quando:

a) As partes estiverem molhadas;

b) Sob ação de ventos fortes;

c) Quando a temperatura do meio ambiente for igual ou menor que 0° C.

**19- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA TESTES E INSPEÇÕES: SOLDAGEM**

**19.1-** Os testes poderão ser executados por equipes qualificadas do próprio **fornecedor**, ou terceirizados com empresas habilitadas e com equipamentos adequados e correrão por conta da **CONTRATADA**.

**19.2-** Os gastos provenientes de ensaios, radiografias ou qualquer outro procedimento requerido para inspeção estarão totalmente a cargo da **CONTRATADA**.

**19.3-** Todos os cruzamentos das soldas do costado devem ser inspecionadas por LP (liquido penetrante).

**19.4-** Todas as falhas encontradas nas soldas deverão ser corrigidas.

**19.5-** As soldas das chapas dos fundos devem ser inspecionadas pelo método de câmara de vácuo.

**19.6-** As soldas do teto serão inspecionadas visualmente e através de LP (liquido penetrante).

**19.7-** Após a conclusão e aprovação de todas as soldas do costado, será efetuado o teste hidrostático, de responsabilidade do contratado, precedendo á operação de revestimento.

**19.8-** O contratado devera providenciar flanges cegos para plugar todos os bocais hidráulicos.

**19.9-** Os reservatórios deverão estar cheios completamente com água até o nível máximo de operação. Quaisquer vazamentos devem ser reparados através de raspagem ou cinzelagem para a remoção das soldas defeituosas, após o que, deverá haver a resoldagem.

**19.10-** Mantendo-se os níveis constantes, os reservatórios poderão ser esvaziados para limpeza e inicio dos trabalhos de tratamento de superfície e pintura do revestimento.

**19.11-** O teste hidrostático deverá ser executado e mantido em carga conforme procedimento a ser apresentado pela **CONTRATADA**.

**19.12-** As condições de segurança do local deverão ser verificadas antes e durante a realização do teste em cada reservatório.

**20- CONEXÕES HIDRÁULICAS**

**20.1-** Nos reservatórios a entrada de alimentação, saída, descarga e extravasor com caixa coletora existentes, deverão ser mantidas a critério do SAAE.

**21- RESPIRO / VENTILAÇÃO**

**21.1-** O reservatório deverá possuir os respiros: 1(um) respiro central com diâmetro de 500mm e 04(quatro) respiro com diâmetro de 200mm no perímetro do teto, projetados de forma a não permitir entrada d'água proveniente da chuva, todos dotados de tela metálica em aço inox ANSI 304. Este item é relevante para a durabilidade e vida útil do equipamento.

**22- ABERTURAS DE INSPECÃO**

**22.1-** As visitas de inspeção situada na cobertura deverão possuir diâmetro 24" (608 mm), dotada de fecho para cadeado.

**22.2-** As inspeções nos costados deverão possuir diâmetro 24" (608 mm) o centro das aberturas deverão situar-se a 1000mm dos fundos dos reservatórios.

**22.3-** Substituição das juntas e parafusos da tampa de inspeção do costado.

**23- ESCADA DE ACESSO, PATAMAR E CORRIMÃO**

**23.1-** O reservatório deverá possuir escadas de acesso do tipo marinheiro com guarda corpo e corrimão no contorno do teto, patamar construído em chapa antiderrapante ou expandida construídas em conformidade com a Norma OSHA 1910 e NR 18 do M.T.E.

**23.2-** O sistema de preparação de superfície e da pintura da escada e suportes deverá atender as mesmas especificações do reservatório ou ser galvanizada a fogo, devendo ser apresentado pela **CONTRATADA**.

**24- DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DE CABO DO REGULADOR DE NÍVEL**

**24.1-** Internamente o reservatório, sob a cobertura e próximo à abertura de inspeção, deverá ser previsto um dispositivo que permita a fixação de cabos elétricos do regulador de nível. Esse dispositivo deverá ser suficiente para suportar 3 (três) cabos referente ao regulador.

**25- DISPOSITIVO PARA PASSAGEM DE CABOS DOS REGULADORES DE NÍVEL**

**25.1-** No teto o reservatório (internamente), deverá ser previsto um dispositivo que permita uma passagem adequada para o exterior, de cabos elétricos do regulador de nível. Tal dispositivo poderá ser um "cachimbo" construído de curvas e tubos de PVC rígido, diâmetro de 1".

**26- DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO**

**26.1-** Na parte externa o reservatório, na vertical, deverá ser instalado dispositivos que permita a fixação de tubo rígido diâmetro 1", destinado à passagem de cabos elétricos do regulador de nível.

**27- INDICADOR DE NÍVEL**

**27.1-** O reservatório deverá possuir um indicador de nível com escala volumétrica a cada 50 m3.

**27.2-** Convém salientar, que não serão aceitos indicadores de nível que operem com tubo de PVC transparente ou qualquer outro material translúcido.

## **28- INSPEÇÃO E TESTES**

**28.1-** O objeto do fornecimento estará sujeito à Inspeção por parte do SAAE e ou por seu **representante credenciado**, a qualquer tempo, tanto antes, durante como após a fabricação.

**28.2-** Será de responsabilidade da **CONTRADA** somente as despesas com o inspetor que decorrerem de inspeção dos tanques durante o processo de fabricação até a liberação para a entrega.

**28.3-** Os custos decorrentes dos ensaios serão de única responsabilidade da **CONTRATADA**, devendo estar inclusos no preço unitário do reservatório.

**29.4-** Roteiro geral de inspeção dos reservatórios nos canteiros das obras

1- Acompanhamento do procedimento de soldagem e montagem;

2- Exame visual das soldas (mordeduras, poros, excesso de solda, off-set, trincas, respingos, etc.);

3- Conferência dimensional do reservatório e componentes;

4- Acompanhamento dos testes de líquido penetrante;

5- Acompanhamento do teste hidrostático do reservatório;

6- Acompanhamento do tratamento de superfície por jato abrasivo dos cordões de solda executados na obra;

7- Acompanhamento da aplicação dos revestimentos;

8- Execução dos testes descritos no item 37.5.

Nota: Os equipamentos de medição e controle tecnológicos deverão acompanhar laudo de aferição por órgão competente.

## **30- QUALIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE SOLDAGEM E DOS SOLDADORES.**

**30.1-** A qualificação dos procedimentos de soldagem e dos soldadores deverá atender o código ASME seção IX.

## **31- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE REVESTIMENTO**

**31.1-** Deverá ser previsto desengraxante com solventes e lavagem química com detergente neutro biodegradável removendo contaminantes da chaparia antes do preparo de superfície por jato abrasivo e aplicação da pintura do revestimento.

**31.2-** Após a execução dos testes descritos no item 21 desta especificação e com a aceitação dos mesmos pela **contratante**, poderão ser iniciados os trabalhos dos revestimentos interno e externa.

**31.3-** Deverá ser previsto desengraxante com solventes e lavagem química com detergente neutro biodegradável, removendo da chaparia contaminantes antes do preparo de superfície por jato abrasivo das áreas afetadas por solda e aplicação da pintura do revestimento.

**31.4-** Toda a superfície, antes da aplicação de cada demão de tinta, deverá ser limpa por meio de escova ou vassoura de pelo, sopro de ar comprimido ou pano úmido com solvente, para remover poeira e “over spray” da aplicação da demão anterior, e aplicação de preparador de superfície quando o período de aplicação entre demão ultrapassar o período especificado pelo **fornecedor** do sistema do revestimento.

**31.5-** Não deve ser aplicado tinta, quando a temperatura ambiente for inferior a 5° C, nem quando houver expectativa de que a temperatura ambiente possa cair até 0o C antes de a tinta ter secado.

**31.6-** Não deverá ser feita nenhuma pintura, quando a temperatura da superfície metálica seja inferior à temperatura de ponto de orvalho + 3° C; inferior a 5° C ou superior a 52° C e nem quando a umidade relativa do ar for superior a 85%, estiver chovendo, houver nevoeiro ou bruma.

**31.7-** Na pintura com pistola e no jateamento abrasivo o ar comprimido não poderá estar contaminado de água ou óleo e o equipamento deverá ser provido de filtros separadores coalescentes, centrifugos, contendo sílica gel e carvão ativado para retirada de água e óleo, respectivamente.

## **32- PREPARO DA SUPERFÍCIE PARA REVESTIMENTO INTERNO**

**32.1-** Execução jato abrasivo para avaliação do grau de corrosão das chapas, e após a conclusão da montagem e soldagem, executar jateamento abrasivo ao metal branco padrão Sa 3, conforme a norma SIS 05 59 00-67 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces (Swedish Standards Association).

**32.2-** Deve-se obter um acabamento, que corresponda a uma das gravuras Sa 3 da norma SIS 05 59 00-67.

**32.3-** O processo de execução do jato abrasivo deverá ser a seco por granalha de aço ou outro abrasivo certificado similar, isentos de contaminantes, **exceto areia**.

**32.4-** Roteiro para aplicação da tinta de fundo na industrialização.

Após inspeção do preparo da superfície, aplicar uma demão de shopp primer atóxica - sem metais pesados (óxido de chumbo, cromatos ou molibdatos) sem fenóis ou outras substâncias patogênicas, próprio para água potável e atestado por instituição especializada e de fé pública, na cor do fabricante (não pode ser branco), com o mínimo de 30 micrometros de película seca por meio de rolo ou pistola, com 29% de sólidos por volume.

## **33- REVESTIMENTO INTERNO**

**33.1-** O revestimento anti-corrosivo interno do reservatório do sistema de Reservação do Palmital, deverá ser à base de epoxi poliamida, bicomponente de alta espessura, alto sólidos por volume, atóxica, de grande resistência

a álcalis, soluções salinas, água doce, salgada e abrasão, que não comprometa a qualidade da água, acompanhada do respectivo certificado de qualidade do fornecedor do sistema de revestimento.

**33.2-** O revestimento deverá ser do tipo alto sólidos por volume, e deverá ser aplicado em três demãos com 125 micrômetros, sendo que a espessura mínima final do filme seco será 375 micrômetros.

**33.3-** A pintura do revestimento não computa a micragem do shop primer.

**33.4-** O atestado de não toxicidade da tinta a ser utilizada; aprovada para contato com água potável devendo ter certificado de aprovação de laboratório credenciado, o produto deverá atender aos dispositivos da Portaria SVS N.912, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, de 13 de novembro de 1998 (correspondentes às resoluções GMC nos 30/92, 36/92, 56/92, 87/93 e 95/94 da Mercosul), para contato com alimentos aquosos não ácidos (tipo I), à temperatura ambiente.

**33.5-** Roteiro de aplicação para a tinta de acabamento.

**a)** Após inspeção da tinta de fundo, aplicar 1 (uma) demão de tinta EPOXI MODIFICADO DE ALTO SÓLIDOS, atóxica - sem metais pesados (óxido de chumbo, cromatos ou molibdatos) sem fenóis ou outras substâncias patogênicas, próprio para água potável e atestados por instituição especializada e de fé pública, com 375 micrômetros de película seca (cor branca, notação Munsell 9.5), por meio de rolo, pistola ou ar-less, com 74% de sólidos por volume.

**b)** O intervalo de tempo mínimo e o máximo entre demãos deve ser conforme a ficha técnica do **fornecedor** do sistema de revestimento.

**c)** o pintor deverá verificar junto ao fabricante a toxicidade desta tinta antes da liberação da aplicação nas condições internas do reservatório, e munir-se de EPIs condizentes com o grau de toxicidade do produto.

**34.6-** O CONTRATADA deverá informar os seguintes dados:

a) Material aplicado do primer e acabamento;

b) Fabricante;

c) Natureza do material aplicado;

d) Cor do material aplicado;

e) Rendimento teórico por galão;

f) Métodos de aplicação do primer e acabamento;

g) Tempo de secagem entre demãos;

h) Procedimentos de aplicação da pintura.

#### **34- PREPARO DA SUPERFÍCIE PARA REVESTIMENTO EXTERNO**

**34.1-** Executar jato abrasivo para avaliação do grau de corrosão das chapas, e após a conclusão da montagem e soldagem executar jateamento abrasivo ao metal quase branco padrão Sa-2 ½, conforme a norma SIS 05 59 00-84 - Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Surfaces (Swedish Standards Association).

**34.2-** Deve-se obter um acabamento, que corresponda a uma das gravuras Sa-2 ½ da norma SIS 05 59 00-84.

**34.3-** O processo de aplicação do jato abrasivo deverá ser a seco por granalha de aço ou outro abrasivo similar certificado, isentos de contaminantes, exceto areia.

**34.4-** Roteiro para a aplicação da tinta de fundo na industrialização:

Após inspeção do preparo da superfície, aplicar uma demão de shop primer atóxica - sem metais pesados (óxido de chumbo, cromatos ou molibdatos) sem fenóis ou outras substâncias patogênicas, na cor do fabricante (não pode ser branco), com o mínimo de 30 micrômetros de película seca por meio de rolo ou pistola, com 29% de sólidos por volume.

#### **35- REVESTIMENTO EXTERNO**

**35.1-** O revestimento anticorrosivo externo dos reservatórios deverá ser pelo sistema epóxi poliamida oxido de ferro bi componente, anticorrosivo para sistema de revestimento poliuretano.

**35.2-** O primer epóxi bicomponente será aplicado em uma demão com espessura mínima de 160 micrômetros de filme seco.

**35.3-** O acabamento deverá ser aplicado em poliuretano bicomponente de altos sólidos a base de isocianato alifático, proporcionando acabamento semibrilhante com excelente flexibilidade e dureza.

**35.4-** O acabamento deverá ser conforme as cores descritas abaixo, aplicadas em uma demão, sendo que a espessura mínima final do filme seco será de 70 micrômetros, perfazendo espessura final de 230 micrômetros.

**a)** Nas duas primeiras virolas do tanque o acabamento deverá ser composto de três diferentes tons de azul, conforme descrito no **Anexo X**;

**b)** Na parte superior junto ao teto deverá ser aplicada uma faixa na tonalidade azul;

**c)** No restante do tanque o acabamento deverá ser na cor branca.

**35.5-** O intervalo de tempo mínimo e o máximo entre demãos deverá ser conforme a ficha técnica do **fornecedor** do sistema de revestimento.

**35.6-** A CONTRATADA deverá informar os seguintes dados:

a) Material aplicado do primer e acabamento;



- b) Fabricante;
- e) Natureza do material aplicado;
- d) Cor do material aplicado;
- e) Rendimento teórico por galão;
- f) Métodos de aplicação do primer e acabamento;
- g) Tempo de secagem entre demãos;
- h) Procedimentos de aplicação da pintura.

### **36- INSPEÇÃO DOS REVESTIMENTOS E PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE**

**36.1-** Rugosidade do tratamento de superfície: de 1/3 a 1/4 da camada seca do revestimento especificado conforme normas N-9 e N-2136

**36.2-** Padrão do grau de jateamento abrasivo: deve-se obter um acabamento, que corresponda a uma das gravuras da norma SIS 05 59 00-84.

**36.3-** Espessura da pintura, aceitável a variação de — 10 a + 30 % da espessura/demão conforme norma N-2135.

**36.4-** Ausência de falhas, bolhas, escorrimientos etc.

**36.5-** O contratado deverá realizar, na presença da **fiscalização**, os testes de:

- a) Aderência: satisfatório **Y 1 e X 0**,
- b) Holiday Detector (uniformidade da película).

Nota: Os testes devem ser feitos entre demão de tinta aplicada.

c) A inspeção visual deverá ocorrer concomitantemente com a execução da pintura, a fim de se detectar escorrimientos, ondulações, bolhas, marcas de aplicação da tinta, etc.

d) Espessura da camada seca do revestimento.

e) Tooke Gage: A Fiscalização se reserva o direito de fazer o teste Tooke Gage, para medição de cada uma das espessuras das demãos, no ato de recebimento do reservatório. Para tal é necessário que as camadas de pintura tenham cor diferentes (conforme as especificações acima).

Nota: Após a realização dos testes de aderência e Tooke Gage, a região deverá ser lixada e a pintura refeita.

**36.6-** As condições específicas constantes no sub-item anterior são válidas tanto para os serviços executados na fábrica com após a montagem de campo.

### **37- PLACA DE IDENTIFICAÇÃO**

**37.1-** A placa de identificação deverá atender as normas do SAAE conforme modelo abaixo e deverá ser fixada no costado do tanque, adjacente á abertura de inspeção inferior.

### **38- PINTURA / LOGOTIPO**

**38.1-** Revestimento externo deverá obedecer o padrão de pintura SAAE, conforme características e especificações definidas no **Anexo X**.

**38.2 -** Os reservatórios deverão possuir um (01) logotipo cada, símbolo da contratante conforme o desenho **Anexo X**. O logotipo deverá ser devidamente instalado conforme indicação do SAAE.

## LOGOMARCA SAAE



Dimensões: 1,20m x 0,60m

## SISTEMA DE RESERVAÇÃO Palmital

**TOMADA DE PREÇOS n° 02/2017**

**OBJETO:** Reforma de Reservatórios

**EMISSÃO:** 29/09/2017 - **ABERTURA:** 25/10/2017 – 10 horas

**LOCAL:** Praça Dr. José Sacramento e Silva, 50 – Centro – Porto Feliz/SP

**Capacidade: 500.000 Litros**

**Patrimônio N° 3009**

**PADRÃO DE PINTURA SAAE - RESERVATÓRIOS**



Legenda de Cores:



C99 M74 YO KO

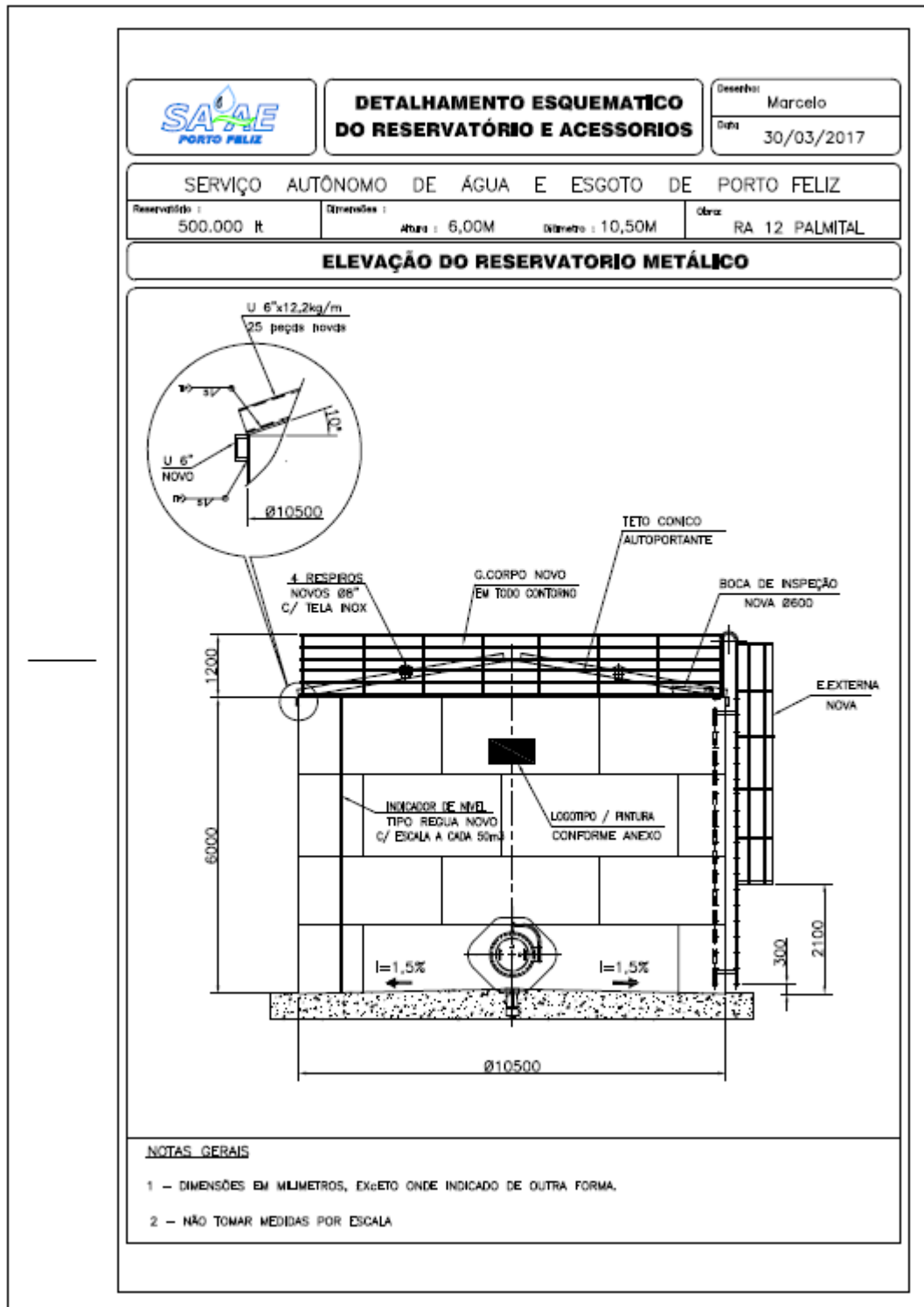


Pantone 538 C




Pantone Process Cyan C

DESENHO TÉCNICO





PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA - Palmital

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz					
CNPJ 45.479.391/0001-07 – I.E. 554.093.632.112					
Rua Cardoso Pimentel, n.º 970 - Bepim, Porto Feliz/SP - Fone: 15 - 361 9700					
<b>OBRA: REFORMA RESERVATÓRIO METÁLICO 500m³ - RA 12</b>					
Item	ESCOPO DOS SERVIÇOS	Ud.	Qtde.	Unitário	Total (R\$)
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>				
<b>1.1</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>				
1.1.1	CONSTRUÇÃO DE BARRACA O FECHADO PARA ALOJAMENTO E DEPOSITO DE MATERIAIS	m²	20,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>2</b>	<b>LAVAGEM INTERNA E EXTERNA</b>				
2.1	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA COM PRODUTOS QUÍMICOS PARA LIMPEZA	m²	483,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>3</b>	<b>SUBSTITUIÇÕES DE EQUIPAMENTOS</b>				
3.1	SUBSTITUIÇÃO DO TETO POR UM DO TIPO AUTO PORTANTE	ud	1,00		
3.2	SUBSTITUIÇÃO DA ESCADA INTERNA E EXTERNA TIPO MARINHEIRO	ud	1,00		
3.3	SUBSTITUIÇÃO DA JUNTA E PARAFUSOS DA TAMPA DE INSPEÇÃO DO COSTADO	ud	1,00		
3.4	ARRENDONDAMENTO PERFIL U DE 3" DE REFORÇO DO TETO	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS</b>				
4.1	INSTALAÇÃO DE 01 (UM) RESPIRO CENTRAL E 04 (QUATRO) RESPIROS NO PERÍMETRO DO TETO (MELHOR ADEQUAÇÃO DA VENTILAÇÃO INTERNA)	ud	1,00		
4.2	INSTALAÇÃO DE UM PATAMAR INTERMEDIÁRIO NA ESCADA EXTERNA, ADEQUANDO A NR 18	ud	1,00		
4.3	INSTALAÇÃO DE GUARDA CORPO NO TETO COM ALTURA DE 1,20 m, conforme norma NBR 14718	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>5</b>	<b>SERVIÇOS DE SOLDA</b>				
5.1	SERVIÇOS DE SOLDA ONDE NECESSÁRIO	Vb	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>6</b>	<b>CONTROLE DE NÍVEL</b>				
7.1	INSTALAÇÃO DE CONTROLE DE NÍVEL COM ESCALA VOLUMÉTRICA, DOTADO DE ROLDANAS DE "NYLON" E CABO DE AÇO GALVANIZADO	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>7</b>	<b>TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE</b>				
8.1	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE COM JATO ABRASIVO INTERNAMENTE AO METAL BRANCO (PADRÃO Sa 3) E EXTERNAMENTE JATO ABRASIVO AO METAL QUASE BRANCO (PADRÃO Sa 2.1/2), CONFORME NORMA SIS 05.5900 - 1967 (SUECA)		1,00		
7.1	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>8</b>	<b>LAVAGEM INTERNA E EXTERNA</b>				
8.1	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA COM PRODUTOS QUÍMICOS PARA LIMPEZA E DESINFECÇÃO APÓS A EXECUÇÃO DO 1º JATO ABRASIVO	m²	483,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>9</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>				
<b>9.1</b>	<b>REVESTIMENTO INTERNO</b>				
9.1.1	REVESTIMENTO INTERNO APROVADO POR LABORATÓRIO OFICIAL PARA ÁGUA POTÁVEL E DE ACORDO COM EXGÊNCIAS DA PORTARIA EM VIGOR DA ANVS - AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA, PARA CONTATO DIRETO COM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, SENDO TRÊS DEMÃOS 125 MICROMETROS DE EPOXI POLIAMIDA ALTA ESPESURA NA COR CINZA E BRANCO, PERFAZENDO UM TOTAL DE 375 MICRÔMETROS FILME/SECO	ud	1,00		
<b>9.2</b>	<b>REVESTIMENTO EXTERNO</b>				
9.2.1	REVESTIMENTO EXTERNO COM UMA DEMÃO COM ESPESURA DE 160 MICROMETROS DE PRIMER EPOXI NA COR CINZA E ACABAMENTO COM UMA DEMÃO DE 70 MICRÔMETROS DE TINTA POLIURETANO ALIFÁTICO CONFORME PADRÃO SAAE, PERFAZENDO UM TOTAL DE 230 MICRÔMETROS FILME/SECO	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
<b>10</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>				
10.1	PINTURA DE LOGOMARCA PADRÃO SAAE/PORTO FELIZ	ud	1,00		
	<b>SUB-TOTAL</b>				
	<b>TOTAL GERAL</b>				
<b>Porto Feliz, 01 de agosto de 2017</b>					

**TOMADA DE PREÇOS nº 02/2017**  
**OBJETO:** Reforma de Reservatórios  
**EMISSÃO:** 29/09/2017 - **ABERTURA:** 25/10/2017 – 10 horas  
**LOCAL:** Praça Dr. José Sacramento e Silva, 50 – Centro – Porto Feliz/SP



Fls. 23 /23

		CRONOGRAMA FÍSICO- FINANCEIRO											DATA BASE - agosto/17				
		TOMADOR:		Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Porto Feliz													
		EMPREENDIMENTO		REFORMA RESERVATÓRIO METÁLICO 500m³ - RA 12													
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DE ATIVIDADES	realizado até / /	A Realizar em ( x ) Mes(es) ( ) Bimestre(s) ( ) Trimestre(s) ( ) Quadrimestre(s) ( ) Semestre(s)												Total (em R\$)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	SERVIÇOS INICIAIS																0,00
2	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA																0,00
3	SUBSTITUIÇÕES DE EQUIPAMENTOS																0,00
4	INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS																0,00
5	SERVIÇOS DE SOLDA																0,00
6	CONTROLE DE NÍVEL																0,00
7	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE																0,00
8	LAVAGEM INTERNA E EXTERNA																0,00
9	REVESTIMENTOS																0,00
10	SERVIÇOS COMPLEMENTARES																0,00
<b>TOTAIS</b>			0,00	0,00													0,00
Responsável Técnico																	
Nome:																	
Reg. Profissional:																	
Assinatura:																	

Porto Feliz, agosto de 2017.

*Eng.º Luís Fernando Segatto*  
*Diretor Técnico Operacional*  
*Crea/SP 5062483978*