



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

ITEM 1 - ANEXO VIII

TERMO DE REFERÊNCIA

**AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO DE RESERVATÓRIO
CILINDRICO, CONSTRUÍDO EM AÇO CARBONO COM
CAPACIDADE DE 500 M³ PARA O MUNICÍPIO DE SÃO
JOSÉ DO VALE DO RIO PRETO - RJ**



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

OBJETO DO FORNECIMENTO: Aquisição com Instalação de Reservatório Metálico Soldado, Volume 500 m³ para o Município de São José do Vale do Rio Preto – RJ.

DISPOSIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições mínimas para o fornecimento de reservatório soldado fabricado em chapa de aço para armazenamento de água potável, a ser instalado em base em concreto armado, para atender ao município de SÃO JOSÉ DO VALE DO RIO PRETO - RJ.

No caso da impossibilidade do fabricante/proponente atender a qualquer item desta especificação ou na proposição de qualquer alteração, o mesmo deve listar e justificar na proposta técnica, todos os desvios em relação ao especificado sendo que a aprovação ou não, cabe exclusivamente à PMSJVRP.

2. CONDIÇÕES DE SERVIÇO

O reservatório deve armazenar água potável, própria para consumo humano, com um pH que poderá variar de 6,5 a 9,0. As águas são isentas de substâncias agressivas, todavia podem possuir um teor de até 4 mg/l de cloro, resultante da desinfecção.

3. ESPECIFICAÇÕES PARA RESERVATÓRIO CILÍNDRICO SOLDADO 500m³

Este item tem como objetivo o descritivo das especificações para reservatório metálico em aço carbono soldado. Em caso de omissão desse, devem ser observados itens constantes na Norma Técnica Sabesp NTS 231.

O equipamento deverá possuir as seguintes dimensões internas:

Diâmetro: 8 (oito) metros

Altura: 10 (dez) metros.

3.1 Projetos e Normas

O fabricante deverá fornecer os seguintes documentos técnicos para posterior aprovação pela PMSJVRP:

- Projeto Civil de instalação, com dimensões da base do reservatório;
- Diagrama de Cargas;



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

- Plano de Base;
- Memória de Cálculo;
- ART de Projeto e Instalação.

O projeto do reservatório deverá estar de acordo com a norma NBR 7821, e a sua fabricação e montagem deverão atender às especificações da Norma Técnica Sabesp NTS 231.

O projeto deve atender as normas de segurança NR 18, atentando para guarda corpos e patamares de descanso.

3.2 Materiais do Corpo do Reservatório

O reservatório deverá ser do tipo cilíndrico vertical e fabricado com chapas e perfis de aço carbono tipo ASTM A 36 ou superior, que devem ser acompanhadas do certificado da usina.

Os perfis estruturais devem apresentar certificados de qualidade.

3.3 Condições Gerais de Projeto

O projeto mecânico detalhado deve ser apresentado à PMSJVRP para aprovação e certificação, contendo desenhos e memória de cálculo, compreendendo:

- Fundo e poço de saída;
- Costado;
- Teto, suportes e tensões na chaparia;
- Verificação da estabilidade do costado e teto, sob a carga simultânea de pressão e vácuo;
- Verificações de tensões devido a cargas localizadas e reações sobre os bocais, portas, inspeções, etc.

3.3.1 BASE E ANCORAGEM

A confecção da base de concreto ficará a cargo da Contratada, conforme planilha orçamentária elaborada pelo Setor Técnico da Secretaria de Obras Públicas.

Uma vez assentado sobre a sua base, o reservatório será ancorado à base de concreto através de ganchos especiais em aço-carbono galvanizados a fogo ou aço-inox (chumbadores) fornecidos pelo fabricante.



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

3.3.2 FUNDO, COSTADO E TETO

• FUNDO

- O fundo deve ser cônico, com declividade mínima de 1:100 do centro para a periferia com as chapas dispostas no sentido da melhor drenagem.
- A espessura mínima das chapas do fundo deve ser de 6,35 mm
- Deve ser considerada uma sobre-espessura para corrosão de 1,5 mm para 25 anos de vida útil.
- O diâmetro do fundo deve exceder o diâmetro do costado em no mínimo 50 mm, medido a partir da solda do costado ou da solda de qualquer chapa de reforço que exista.
- Deve ser apresentado o cálculo hidráulico para o sistema de saída do reservatório.
- Para reservatório de 500 m³, o poço de saída deve ter o diâmetro mínimo de 1000 mm, garantindo que o nível mínimo operacional será o fundo do reservatório.
- Na parte superior deste poço, para evitar acidentes, no mesmo nível do piso do reservatório, deve ser instalada grelha em aço inoxidável tipo AISI 316L com malha 50 x 50 mm, removível, constituída por segmentos que permitam sua passagem pela boca de visita.

• COSTADO

- As espessuras calculadas devem ser acrescidas de sobre-espessura para corrosão bem como das tolerâncias de fabricação e calandragem. A espessura resultante deve ser ajustada para o valor comercial superior mais próximo.
- Deve ser considerada uma sobre-espessura para corrosão de 1,5 mm para 25 anos de vida útil.
- A tolerância de fabricação e conformação das chapas é de 12,5% da espessura nominal.
- As espessuras nominais mínimas das chapas do costado não devem ser inferiores a 4,76mm.

Eventuais cargas aplicadas no costado (caixa e tubulação do extravasor, tubulação de entrada e saída, escada, etc.) devem ser consideradas quando do seu dimensionamento, evitando deformações das chapas.



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

- **TETO**

- O teto deve ser do tipo autoportante.
- As chapas do teto devem ter espessura mínima de 4,7 mm. Deve ser considerada uma sobre-espessura para corrosão de 1,5 mm para 25 anos de vida útil.
- No projeto do teto deve ser considerado o peso próprio do teto, incluindo acessórios, mais uma sobrecarga de 100 kgf/m².
- Para o reservatório de 500m³, deve ser apresentado o detalhamento das dimensões bem como das disposições das chapas componentes do teto, ou seja, a paginação.
- É obrigatória a existência de dispositivo de ventilação (respiro). Deverá ser compatível com o fluxo de ar e água a que o reservatório será submetido e deve ser instalado, tão próximo quanto possível, do centro do teto.
- O teto deve ter declividade mínima de 1:100 do centro para a periferia.
- O projeto não deve permitir que existam superfícies, arestas ou locais de difícil acesso para preparação da superfície ou aplicação da pintura.

3.3.3 BOCAIS

A quantidade, diâmetro nominal e posição, devem estar de acordo com o Projeto.

O dimensionamento da chapa do colar de reforço do bocal deve ser conforme NBR 7821. Os bocais e seus respectivos reforços não podem se sobrepor às costuras soldadas das chapas.

A chapa do colar de reforço deve possuir um furo de diâmetro ¼” com rosca cônica conforme norma NBR NM-ISO 7 e plug para tamponamento do furo.

Bocais para instalação de respiros no teto não podem ter qualquer prolongamento interno, devendo facear a chapa internamente, com arredondamento de todas as arestas.

Os flanges, onde houver, devem ser conforme padrão para Tubos e Conexões de Ferro Fundido.

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço galvanizado a fogo, conforme ASTM A 153 – classe C, rosca NBR NM-ISO 7-1 paralela e classe de resistência mínima 18.8.

Os parafusos e porcas de fixação da tela de aço inox dos respiros, assim como os parafusos, porcas e arruelas dos flanges do tubo de entrada, na parte interna



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

do reservatório, quando houver, devem ser de aço inox tipo AISI 304, fornecidos pelo fabricante.

3.3.4 BOCA DE VISITA

O reservatório deverá ser provido de duas bocas de visita (inspeção), sendo uma situada no teto e outra no costado.

A boca de visita do costado deve ser fabricada em chapas do mesmo material das chapas do costado. Qualquer sobre-espessura considerada para o primeiro anel do costado deve ser acrescentada na espessura de todas as partes da boca de visita em contato com a água. Deve ser circular, diâmetro de 800 mm, comprimento do pescoço do bocal de 300 mm, com “braço turco” para sustentação do flange cego. O centro da abertura deve estar a 1,00 m do fundo do reservatório.

A boca de visita situada na cobertura deve possuir um diâmetro de 600 mm, sendo que a tampa deve ser construída conforme projeto

3.3.5 ENTRADA, SAÍDA, DESCARGA E EXTRAVASOR

A entrada, saída, descarga e extravasor devem obedecer aos valores definidos abaixo, não se admitindo valores inferiores aos diâmetros apontados, devendo ser fabricadas em aço carbono flangeados.

- Entrada: 250mm (12”)
- Saída: 250mm (12”)
- Descarga: 200mm (8”)
- Extrapasor: 200mm (8”)

3.3.6 ESCADA, PLATAFORMA, PASSADIÇO E GUARDA-CORPO

A escada deve ser do tipo marinheiro com guarda-corpo, ligada ao costado para acesso ao teto do reservatório. O trecho desse guarda corpo não fechado por chapa lisa deve conter barramentos perpendiculares ao aro da escada. O espaçamento máximo entre o barramento deve ser de 250 mm, atendendo ao prescrito na NBR 15708 - 6.

A plataforma e o passadiço, quando necessários, devem permitir o acesso aos acessórios do teto para serviços de operação e manutenção, com facilidade e segurança. Devem ser executados com chapa antiderrapante (chapa xadrez ou piso cartilhado). Entre a plataforma ou passadiço e o teto do reservatório deve haver um espaço mínimo de 200 mm.



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Deve ser instalado um guarda-corpo com 1100 mm de altura em todo o contorno do teto, assim como nas laterais da plataforma e do passadiço. Esse guarda corpo deve atender a todas as prescrições da NTS 282

3.3.7 DISPOSITIVOS PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTOS

Na face externa do costado devem ser previstos dispositivos, do mesmo material utilizado na construção do reservatório, que permitam a fixação de eletrodutos destinados à passagem de cabos elétricos.

Os eletrodutos devem ser de ferro galvanizado a fogo, classe pesada, conforme NBR 5598.

3.3.8 DISPOSITIVO PARA PASSAGEM DE CABOS DOS REGULADORES DE NÍVEL

No pescoço do bocal de visita do teto do reservatório deve existir um dispositivo que permita a passagem dos cabos elétricos dos reguladores de nível para o seu interior. O dispositivo deve impedir a passagem de contaminantes para o interior do reservatório.

3.3.9 DISPOSITIVO PARA FIXAÇÃO DE CABOS DOS REGULADORES DE NÍVEL

No interior do reservatório, sob a cobertura e próximo à abertura de inspeção, deve existir um dispositivo que permita a fixação de três cabos elétricos dos reguladores de nível.

3.3.10 INDICADOR DE NÍVEL

O reservatório deverá possuir um indicador de nível com escala volumétrica. Não será aceito indicador de nível fabricado com material translúcido.

3.3.11 ATERRAMENTO

O reservatório deve possuir dois dispositivos para fixação do cabo de aterramento (clip), diametralmente opostos.

Os critérios para dimensionamento do sistema de aterramento devem atender a NBR 5419.



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Devem ser instalados luvas e suportes para os eletrodutos necessários à instalação da luz piloto.

**3.3.12 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

O Reservatório deverá possuir o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA). O SPDA deve atender a Norma NBR-5419/2005 da ABNT e Manual de Procedimento de SPDA da SABESP.

3.4 Condições Gerais de Montagem

3.4.1 Procedimentos da executante

A montagem do reservatório deve seguir a um procedimento escrito pelo fabricante e aprovado pela fiscalização, contendo as condições estabelecidas neste TR e abrangendo, no mínimo, o seguinte:

- Sequência e descrição de cada etapa de montagem, definindo a ocasião em que serão realizados os testes previstos.
- Equipamentos, métodos de ajustagem e acessórios a serem utilizados em cada etapa de montagem.
- Procedimentos de soldagem incluindo sequência de soldagem de cada etapa, plano de compensação para contração das soldas e equipamentos utilizados.
- Apresentação dos certificados de qualificação dos soldadores e inspetores.
- Procedimentos da execução do tratamento térmico na porta de limpeza.

3.4.2 Armazenamento e transporte de materiais

O fabricante será responsável pela carga, transporte, descarga e armazenamento de todos os materiais e recursos necessários ao fornecimento e montagem do reservatório, dos locais de origem até a obra.

O fornecedor será responsável pela guarda dos mesmos no canteiro de obras, até a entrega definitiva do reservatório.

As chapas devem ser armazenadas pelo menos a 30 cm acima do nível do solo, sobre berços e protegidas das intempéries.

Para as chapas calandradas, os berços devem ter a mesma curvatura das chapas, e a quantidade máxima por pilha deve ser tal que não deforme as chapas inferiores.

As peças pequenas, tais como flanges, luvas e parafusos devem ser armazenados em caixotes, em locais secos. As superfícies usinadas das peças



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

devem ser protegidas contra a corrosão por meio de graxa e outros compostos adequados. As faces dos flanges devem ser protegidas por discos de madeira.

Os tubos, escadas, plataformas e outras peças de aço de maior dimensão deverão ser estocados sobre berços de madeira, adequadamente espaçados e travados para evitar deformação e deslocamento.

3.4.3 Verificação da base

Devem ser realizadas todas as verificações das características de projeto da base, pelo fabricante, atestando sua conformidade, antes da montagem do fundo. Atenção especial deve ser dada ao nivelamento da base do reservatório.

3.5 Grauteamento Final

Após a montagem do reservatório e antes do teste de estanqueidade e verificação de recalques, havendo espaço entre a chapa do fundo e a base do reservatório, este deve ser preenchido com graute industrializado.

3.6 Pintura

- Preparação de superfícies com jateamento abrasivo metal branco, padrão SA3, conforme Norma SISO55900-1967
- Pintura de fundo interna: Primer Epóxi poliamida bicomponente de alta espessura, em uma demão de 125 (cento e vinte e cinco) micras na cor cinza;
- Pintura de acabamento interna: Esmalte Epóxi bicomponente de alta espessura, em duas demãos de 150 (cento e cinquenta) micras, num total de 300(trezentas) micras na cor branca;
- Pintura de fundo externa: Primer Epóxi poliamida bicomponente de alta espessura, em uma demão de 125 (cento e vinte e cinco) micras na cor cinza;
- Pintura de acabamento externa: Esmalte poliuretano de alta espessura, em duas demãos de 50 (cinquenta) micras na cor branca;
- Pintura da logomarca da PMSJVRP medindo aproximadamente 6m², conforme modelo a ser fornecido pela contratante.
- O fabricante deve apresentar certificado de efeito sobre a água, executado conforme NBR 8219, fornecido por laboratório especializado, de reconhecida competência, atestando a adequação dos materiais utilizados na pintura interna do reservatório, para uso em contato com água potável, atendendo a Portaria 2914 do Ministério da Saúde.

3.7 Inspeções e Testes



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

O objeto do fornecimento estará sujeito à inspeção por parte da PMSJVRP a qualquer tempo, tanto antes, durante como após a fabricação.

3.8 Garantias

A garantia mínima do reservatório e acessórios deve ser de 60 meses a partir da data de início da operação.

A garantia deve cobrir qualquer deficiência de projeto, defeito ou falha de fabricação, identificada pela PMSJVRP em qualquer época, durante a fabricação, inspeção, testes, transporte ou durante o período de garantia acima definido.

Os defeitos ou falhas devem ser corrigidos imediatamente após a sua ocorrência ou constatação, sem qualquer ônus para a PMSJVRP. Se quaisquer umas das peças apresentar defeitos por falhas de projeto, o fabricante/Contratada se obriga a substituir a peça em todos os equipamentos fornecidos, sem ônus de qualquer espécie.

Todas as despesas decorrentes do fornecimento e instalação de novos componentes ou acessórios, inclusive o transporte para o local quando necessário, correm por conta do fornecedor.

Problemas de corrosão serão considerados defeitos de projeto e/ou de fabricação.

A Contratada deverá estender por 12 meses o prazo de garantia de qualquer equipamento ou componente que venha a sofrer avaria durante o dias de garantia vigente.

3.9 Documentos Técnicos

3.9.1 NA PROPOSTA

A proponente deve apresentar na proposta técnica, as seguintes informações abaixo, além daquelas solicitadas nos itens anteriores:

- Folha de dados, descrição técnica e desenho do reservatório contemplando o solicitado nessa especificação - em português;
- Especificação do elemento de vedação;
- Especificação dos elementos de fixação;
- Especificação de pintura;
- Plano de Inspeção e Testes (PIT);
- Cronograma de fabricação indicando todas as fases do fornecimento;
- Informações, se possível pormenorizadas, sobre o sistema existente do



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

- processo de garantia e controle da qualidade;
- Lista de desvios a essa especificação com declaração explícita de atendimento aos demais itens da especificação;
 - Catálogos e publicações técnico-comerciais do equipamento em português;
 - Outras informações e documentos a critério da proponente.

3.9.2 DOCUMENTOS DA FABRICAÇÃO

No final da Inspeção de Fabricação e Embarque, deve ser entregue o “Data Book” de Inspeção com os documentos.

3.9.3 APÓS A EMISSÃO DO PEDIDO DE COMPRA

Os documentos abaixo relacionados devem ser encaminhados após a colocação do Pedido de Compra, em duas vias para aprovação:

- Desenho de conjunto e de cortes, contendo todos os acessórios e conexões solicitadas, com lista de materiais identificados e codificados;
- Procedimento qualificado da soldagem das conexões;
- Descritivo e desenhos da instalação da proteção catódica (se constar da proposta técnica);
- Plano de Inspeção e Testes (PIT);
- Manual de Instalação e Manutenção em português.

Uma cópia dos documentos enviados para aprovação será devolvida ao fabricante - aprovado ou aprovado com comentários ou não aprovado com comentários. O fabricante efetuará as revisões cabíveis e novamente, os reenviará para aprovação em duas vias.

Aprovados, os documentos serão reencaminhados à PMSJVRP, devidamente certificados, e em três vias.

3.9.4 DOCUMENTOS NA ENTREGA DO EQUIPAMENTO

Toda a documentação pertinente ao fornecimento como “Data-Book”, desenhos, manual de manutenção e instalação deve ser fornecida em três vias encadernadas e em meio digital no ato da entrega do reservatório.

3.10 Considerações Finais



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

As montagens realizadas somente serão recebidas se executados em conformidade com as especificações constantes neste Termo de Referência e após atestados pelos fiscais do contrato designado pela PMSJVRP. O recebimento não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da instalação, nem ético profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei e/ou pelo contrato. Na verificação final, será obedecida a seguinte norma da ABNT: NB-597/77 e NBR 5675.

Todos os materiais para fornecimento, montagem e pintura deste reservatório serão de responsabilidade e custas da CONTRATADA, ficando a PMSJVRP com a incumbência do pagamento mediante o fornecimento e instalação, bem como a disponibilização do local para acesso e montagem dos equipamentos.

4. PAGAMENTOS

O pagamento será efetuado, em moeda corrente nacional, a partir do evento gerador de pagamento que será caracterizado pela entrega da nota fiscal, a ser emitida conforme as medições mensais atestadas pela fiscalização do contrato.

5. PRAZO E LOCAL DE ENTREGA DO EQUIPAMENTO

Os projetos, a fabricação, entrega das peças, montagem e instalação completa do reservatório com equipamentos e demais itens necessários para utilização terão um prazo máximo de execução de 90 dias, devendo ser contado a partir da assinatura do contrato. Ressalta-se que a entrega dos projetos pela Contratada para aprovação da Comissão Fiscalizatória do contrato deverá ser feita nos primeiros 10 dias.

A entrega do objeto licitado deverá ser realizado no seguinte endereço: Rua Deputado Manoel de Sousa Santos (Estrada do Dirindi), bairro Dirindi, São José do Vale do Rio Preto – RJ - ETA 2 de Agosto.

O frete até o local da Obra será de responsabilidade da contratada.

Se caso for necessário a utilização de Guincho/Guindaste ou Munck para colocação das peças e montagem na base, os mesmos serão de responsabilidade da contratada.

6. TREINAMENTO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

A contratada deverá ministrar treinamento de manutenção e operação do tanque, apostilado, para pessoal operacional e técnico responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água do Município de São José do Vale do Rio



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

preto, devendo fornecer com antecedência, número de horas e infraestrutura necessárias.

7. ATESTADO TÉCNICO

O fornecedor deverá comprovar através de atestado técnico de fornecimento, que já forneceu e instalou equipamento com características semelhantes às solicitadas neste TERMO DE REFERÊNCIA.

8. REFERENCIA NORMATIVA

- **NBR 5419:** Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- **NBR 5598:** Eletroduto de aço carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.
- **NBR 7821:** Tanques soldados para armazenamento de petróleo e derivados.
- **NBR 15708-6:** Indústrias do petróleo e gás natural. Perfis Pultrudados - Parte 6 - Escadas do tipo marinho
- **ASTM A 153:** Standard specification for Zinc coating (hot-dip) on Iron and steel hardware.
- **ASTM A 283:** Standard specification for low and intermediate tensile strength Carbon steel plates.
- **NTS 023:** Reservatórios Elaboração de Projetos
- **NTS 034:** Soldagem.
- **NTS 036:** Qualificação de produtos e materiais para revestimento
- **NTS 038:** Testes ultrassônicos de juntas soldadas.
- **NTS 039:** Tintas – Medição de espessura de película seca.
- **NTS 040:** Inspeção por líquido penetrante.
- **NTS 041:** Inspeção de aderência em revestimentos anticorrosivos.
- **NTS 042:** Inspeção de revestimento com Holiday Detector via seca.
- **NTS 085:** Preparo de superfícies metálicas para pintura.
- **NTS 144:** Esquema de pintura para equipamentos e materiais em aço carbono ou ferro fundido novos sujeitos à umidade frequente.
- **NTS 282:** Guarda corpos
- **Portaria de Consolidação nº 05/17 MS:** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.



Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Demais normas e Leis vigentes em concordância com estas supra relacionadas.

São José do Vale do Rio Preto, 15 de Janeiro de 2019.

ELUÁ NOGUEIRA TORRES DE ANDRADE
Secretária Municipal de Meio Ambiente