

GIOVANNE R. P. AUGUSTO
JOSÉ AVELINO DA SILVA JUNIOR
LETÍCIA A. M. GUIMARÃES



MANUAL TÉCNICO

**PARA PROJETO E EXECUÇÃO
DE RESERVATÓRIOS PREDIAIS**

RESUMO

Este Manual Técnico foi desenvolvido com o intuito de sintetizar e difundir entre os profissionais que atuam na área da construção civil as especificações da NBR 5626 de 1998, bem como explicar com mais detalhes o que diz respeito à impermeabilização dos reservatórios.

De acordo com a NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria, de 1998, os reservatórios de água devem ser projetados e executados seguindo determinadas diretrizes, para que seja possível garantir a potabilidade da água que chega até às residências.

O mesmo conta com textos explicativos e figuras auxiliares, facilitando a compreensão do leitor.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. EXECUÇÃO	4
3. IMPERMEABILIZAÇÃO	8
3.1 PROJETO	8
3.2 MÉTODOS	9
3.2.1 Reservatório Enterrado	10
3.2.2 Reservatório Elevado	13
4. ENCERRAMENTO	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1. INTRODUÇÃO

A água percorre um longo caminho até chegar às residências, sendo a garantia da qualidade da mesma, no momento em que entra no sistema de abastecimento de água interno das edificações, dever dos profissionais que projetam e executam as instalações hidráulicas.

Apesar de existirem normas que fornecem diretrizes quanto à elaboração do projeto, execução e manutenção dos reservatórios, encontram-se atualmente, irregularidades nesta etapa da obra, constatadas através de visitas a empresas que trabalham com a higienização de reservatórios, as quais afirmam que estes elementos, em sua maioria, são enterrados sem que haja a possibilidade de inspeção na parte externa dos mesmos, o que torna questionável a qualidade da água que chega às residências.

Com a intenção de auxiliar os profissionais responsáveis pelo projeto e execução de reservatórios, foi criado este manual, que tem como embasamento, normativas e livros de autores conceituados no ramo da construção civil.



2. EXECUÇÃO

A execução dos reservatórios tem grande responsabilidade sobre a qualidade da água a ser armazenada, visto que, qualquer que seja a patologia, afetará diretamente esse recurso.

Os reservatórios prediais, superior e inferior, são concretados em duas etapas, sendo inicialmente concretado o fundo junto das paredes, com intuito de garantir a homogeneidade da estrutura, e, por fim, a tampa.

A tubulação deverá estar na posição definitiva no ato da concretagem e não pode possuir flanges na face interna, em contato com os revestimentos. Caso necessário colocar a tubulação posteriormente a concretagem, fixando-a muito bem com argamassa de cimento e areia em traço superior ao do concreto. Os tubos deverão projetar-se além das paredes e superiores ao piso, de 5 a 10 cm, para que seja permitido a aplicação dos revestimentos, não podendo haver emendas enterradas no concreto e serão sempre arredondados em meia-cana com raio de 8 cm ou chanfrados a 45°. Outro cuidado importante referente às tubulações é que as mesmas não deverão ser ligadas diretamente às bombas, possuindo uma luva elástica de



separação, para não transmitir vibrações que soltarão o revestimento rígido.

Os problemas construtivos a serem evitados durante a execução são diversos, dentre os mais comuns podemos citar:

- Má vibração do concreto – Ocorre quando o operador do equipamento não vibra o concreto em todos os pontos necessários da peça, resultando em falhas;
- Falta de espaçamento – Ocorre quando o armador não utiliza espaçadores para afastar o aço da borda do concreto, deixando a armadura muito próxima ou até mesmo exposta ao contato com oxigênio, ocasionando a corrosão;
- Ausência do Respiro – Tubulação necessária em ambos os reservatórios com intuito de evitar que a água evapore e se condense nas tampas, corroendo-as. Conseqüentemente, após evaporar e se condensar na tampa, já enferrujada, a água armazenada é contaminada;
- Concretagem da tampa junto as paredes – A tampa dos reservatórios são concretadas alguns dias após a concretagem do fundo e paredes, sendo necessária uma atenção especial à emenda



realizada no concreto, para que haja total aderência de um elemento no outro, evitando rachaduras, fendas, trincas e/ou fissuras na estrutura;

- Enterrar o reservatório inferior sem condições de inspeção externa – Frequentemente os reservatórios inferiores dos edifícios são enterrados sem nenhuma medida que permita o acesso a inspeção e manutenção de ambos os lados (interno e externo) contrariando a NBR 5626:1998 que regulamenta a necessidade de um compartimento que possibilite o reservatório ser vistoriado por completo, ou seja, não só interna, bem como externamente também exigindo um espaçamento mínimo entre as paredes do compartimento e as paredes do reservatório de sessenta centímetros, conforme ilustrado na Figura 1.



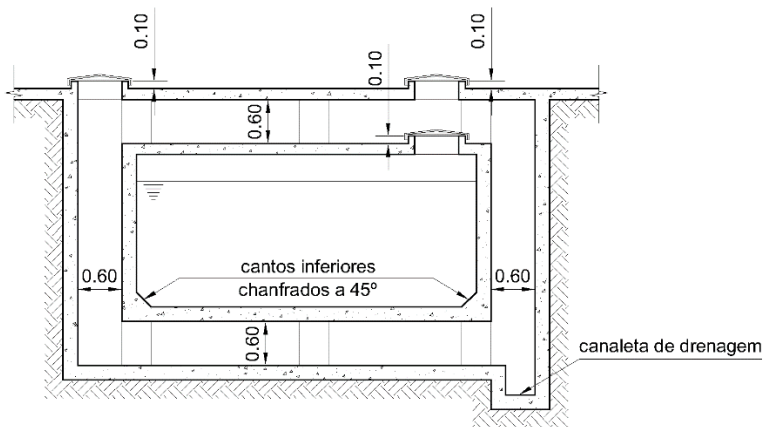


Figura 1 - Corte do modelo de reservatório enterrado conforme NBR 5626 de 1998
(Fonte: AUGUSTO; GUIMARÃES; SILVA, 2016).



3. IMPERMEABILIZAÇÃO

Quando falamos em impermeabilização, é preciso atentarmos para dois assuntos, seu projeto e sua execução. Portanto, iremos tratar dos mesmos separadamente.

3.1 PROJETO

Conforme descrito por USSAN (1995), quando um profissional for realizar um projeto de impermeabilização, o mesmo deve seguir algumas orientações não só para uma melhor execução, mas, também, para a prevenção de possíveis falhas construtivas ou que possam aparecer posteriormente à construção.

Inicialmente, deve-se realizar um estudo dos projetos arquitetônico, hidráulico e elétrico, identificando as áreas a serem impermeabilizadas, as tubulações de alimentação e distribuição dos reservatórios e a instalação de boia elétrica nos reservatórios, quando houver, além de apresentar a planta com os caimentos existente acima da tampa dos reservatórios e no fundo dos mesmos, direcionando a água para a tubulação de limpeza.



É importante determinar o nível das camadas acima da laje e do piso para que o mesmo não fique mais alto que a soleira, retornando ao projeto arquitetônico e revisando os níveis das áreas a serem impermeabilizadas.

A partir desse ponto, é determinada a ação promovida pela água nas paredes, fundo e tampa do reservatório, e o comportamento da peça na movimentação térmica, fatores que auxiliarão nos métodos de impermeabilização, permitindo a elaboração dos detalhes de impermeabilização e cortes facilitando o entendimento dos profissionais na obra.

Por fim, é feita a escolha do sistema e materiais mais apropriados a serem utilizados na impermeabilização e análise do projeto estrutural, para a realização de notas e orientações como por exemplo a passagem de tubulações em aberturas feitas nas peças de concreto, caso comum aos reservatórios prediais.

3.2 MÉTODOS

Para elaboração desse Manual Técnico, no que se refere aos métodos de impermeabilização em reservatórios, foi consultado o livro “Manual Prático de Impermeabilização e de Isolação Térmica” escrito por PIRONDI (1988), no qual são descritos métodos diferentes para reservatórios



enterrados e elevados, conforme detalhados na Figura 2 e nos subitens seguintes.

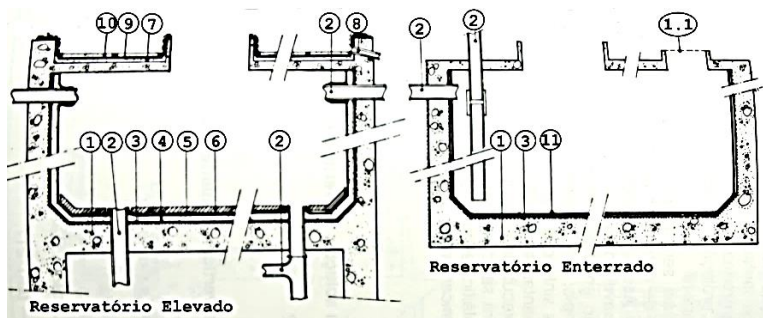


Figura 2 - Impermeabilização interna de reservatórios. 1) estrutura: laje em concreto armado; 1.1) em reservatórios grandes, abertura complementar para ventilação do ambiente, pode ser fechada posteriormente; 2) instalações de condutores hidráulicos; 3) apicoamento enérgico geral; 4) preparação da superfície com argamassa rígida; 5) impermeabilização flexível ou semi-plástica; 6) proteção mecânica contra erosão e ferimento em cimento e areia no traço 1:3, espessura de 4 cm só no piso e meia cana; 7) cobertura: argamassa de regularização cimento e areia 1:3; 8) sistema coletor de águas pluviais 3" de diâmetro; 9) impermeabilização; 10) proteção mecânica contra ferimentos e 11) impermeabilização com argamassa rígida (Fonte: PIRONDI, 1988).

3.2.1 Reservatório Enterrado

O êxito da impermeabilização com argamassa rígida em reservatórios enterrados está diretamente ligado a todas as etapas da execução de um reservatório, desde

o cálculo estrutural, escolha do traço, lançamento até o adensamento do concreto e deverá ser realizada seguindo as seguintes etapas:

- Remoção de toda incrustação residual, especialmente madeira;
- Limpeza enérgica com escova de aço e água ou, preferivelmente, apicoamento geral da área, para detectar-se eventuais segregações, “ninhos e gaiolas” no concreto;
- Chapisco aberto, com cimento e areia no traço 1:2;
- Camada de argamassa de cimento, areia peneirada com linha granulométrica de 0 a 3 mm e hidrófugo volumétrico de 1:3:0,05, fator de água-cimento 0,60, espessura máxima por demão: 1 cm (Nota: argamassas preparadas há mais de duas horas não podem ser utilizadas para estes serviços. As emendas de continuidade serão chanfradas quando o espaçamento, tempo de continuidade, for maior que 18 horas. As emendas devem ser precedidas de uma demão de solução epoxídica fixadora de cimento);
- As juntas de serviços em sobreposição devem ser defasadas das anteriores;

- Novo chapisco, como acima, de cimento e areia no traço 1:2;
- Nova camada de argamassa, como descrito anteriormente;
- Nova camada de “nata” de cimento e areia peneirada de 90 a 1 mm e hidrófugo, no traço 1:1:0,05, fator água-cimento 0,60, acabamento alisado a desempenadeira de aço.

As diferenças térmicas entre a água contida nos reservatórios e o espaço vazio saturado faz com que a face interna das tampas e as paredes laterais acima da linha da água fique com água condensada após ter evaporado da própria água armazenada. Este fenômeno pode causar uma acentuada e contínua agressão corrosiva na armadura da estrutura devido aos componentes presentes na água tratada armazenada, como por exemplo o cloro. Portanto, faz-se necessário um revestimento protetor, recomenda-se uma pintura de base epoxídica ou, para uma durabilidade maior, de 5 a 10 anos, duas demãos de asfalto quente, precedida de uma demão de tinta de imprimação.

3.2.2 Reservatório Elevado

A diferença entre o reservatório elevado e o enterrado, é que para este caso é preciso levar em

consideração os efeitos das variações térmicas, sendo recomendadas impermeabilizações do tipo semiplástica, com demãos sucessivas de asfalto polimerizado, a quente, devidamente estruturado nos ângulos com véu de fibras de vidro ou feltro de poliéster, além de proteger o piso contra ferimentos mecânicos, como detalhado a seguir:

- Uma demão de tinta primária de imprimação;
- Uma camada de asfalto polimerizado, a quente. Consumo de 2 kg/m²;
- Uma camada de asfalto polimerizado, a quente. Consumo de 1,5 kg/m²;
- Um véu de fibras de vidro ou uma membrana de feltro poliéster;
- Duas camadas de asfalto polimerizado, a quente. Consumo de 4kg/m²;
- Proteção mecânica do piso executada com uma camada de argamassa em cimento e areia, traço 1:3, espessura de 3 a 4 cm, ou mais, para evitar a erosão da queda de água e ferimentos mecânicos quando da limpeza do reservatório.

No que diz respeito à tampa dos reservatórios, sua face interna deve seguir as mesmas orientações citadas para o caso de reservatórios enterrados e a face externa deve ser impermeabilizada de acordo com as especificações



convencionais para coberturas. A única diferença, é que quando no elevador, a tampa precisa possuir o respiro (Figura 3), tubulação que permite a evaporação da água, fator que ocorre devido a variação térmica, para fora da caixa d'água, evitando a corrosão das armaduras e contaminação da água, pois a mesma não irá condensar e nem infiltrar na tampa.

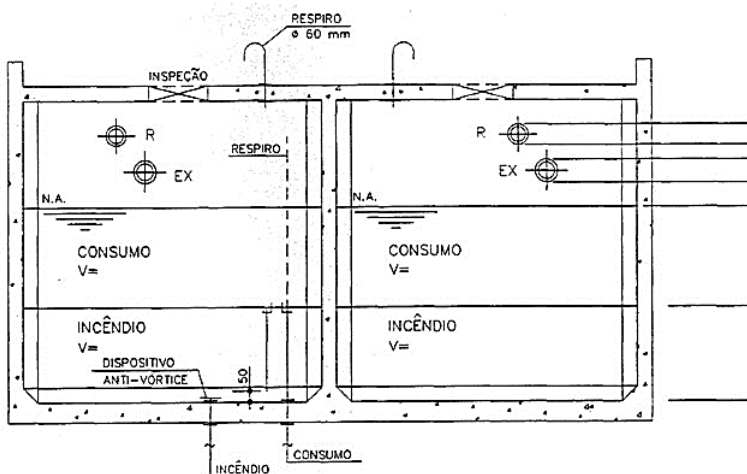


Figura 3 - Representação do respiro em reservatório elevado (Fonte: ILHA; GONÇALVES, 1994).

4. ENCERRAMENTO

Através do manual proposto, temos condições de ampliar a abrangência das informações contidas na NBR 5626, de 1998, no que se refere à projeção, execução e manutenção dos reservatórios, entre os profissionais atuantes na área da construção civil para que estes não só tenham acesso à mesma, bem como possam colocar em prática suas diretrizes, de forma a aumentar a vida útil dos reservatórios e assegurar a qualidade da água armazenada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalação Predial de Água Fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

AUGUSTO, G. R. P.; GUIMARÃES, L. A. M.; SILVA, J. A. Proposta de Manual Técnico com Diretrizes para Projeto e Execução de Reservatórios em Edifícios Residenciais. Universidade Santa Cecília, 2016.

ILHA M. S. de O.; GONÇALVES, O. M. Sistemas Prediais de Água Fria. Texto Técnico/Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 1994. 106p.

PIRONDI, Z. Manual Prático da Impermeabilização e de Isolação Térmica. São Paulo: PINI, 1988. 303 p.

USSAN, S. Introdução à Impermeabilização. Planca Editora Técnica Ltda., 1995. 89 p.

