



SOLUÇÃO PARA ESTANCAMENTO E IMPERMEABILIZAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE CONCRETO EM OPERAÇÃO COM EXECUÇÃO EXTERNA: ESTUDO DE CASO RESERVATÓRIO R2 DA ETA DE ADAMANTINA

Rafael Minoru Conchon Ida⁽¹⁾

Engenheiro Civil – Universidade Estadual de Londrina

Engenheiro da SABESP desde 2012

MBA em Gestão de Pessoas – Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo

Gerente de Setor Técnico em Adamantina/SP desde 2020

Endereço⁽¹⁾: Rua José Miguel, 30 – Jardim Monte Alegre – Adamantina – São Paulo – CEP: 17800-00 – Brasil – Tel: +55 (18) 98163-9099 – e-mail: rida@sabesp.com.br

RESUMO

Muitos reservatórios para abastecimento público são de concreto, que necessitam de uma boa impermeabilização para garantir segurança estrutural e evitar vazamentos. No Brasil duas normas regulamentam a impermeabilização de estruturas com diferentes tipos de impermeabilização, estes métodos convencionais agem nos vazamentos de maneira passiva, funcionando como uma barreira protetora, necessitam de paralização de operação do reservatório e podem se desgastar e perder efetividade. Atualmente há técnicas e tecnologias mais eficientes com menos prejuízos operacionais. O objetivo desse trabalho foi uma forma de *benchmark* referente a serviço executado no reservatório R2 da ETA de Adamantina, onde foram tratados vazamentos em juntas de concretagem e em bicheiras, em ambos os casos, a manutenção foi executada com o nível do reservatório acima dos pontos de vazamento. Foi preparada a superfície e aplicadas argamassas com cristalização integral que funcionam como impermeabilização ativa, tornando o próprio concreto impermeável, em um raio de 30 cm ao redor da aplicação. As metodologias aplicadas permitiram a resolução dos vazamentos do reservatório, garantindo o estancamento, a reconstituição da parcela cimentícia do concreto perdida, e a impermeabilização ativa dos locais afetados, sem comprometimento da disponibilização de água tratada durante a execução.

PALAVRAS-CHAVE: reservatório de concreto, lixiviação, intervenção externa

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a regulamentação normativa no que diz respeito à impermeabilização de estruturas contém as normas NBR 9574/2008¹ (Execução de Impermeabilização) e NBR 9575/2010² (Projeto de Impermeabilização). Os tipos de impermeabilização apresentados nestas normas, para pessoas que busquem orientação no assunto, estão relacionadas na tabela abaixo:

Tabela 1 - Tipos de impermeabilização disponíveis na NBR 9575/2010

Cimentícios	Asfálticos	Poliméricos
argamassa com aditivo impermeabilizante;	membrana de asfalto modificado sem adição de polímero;	membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado;
argamassa modificada com polímero;	membrana de asfalto elastomérico;	membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R), em solução;
argamassa polimérica;	membrana de emulsão asfáltica;	membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.S.);
cimento modificado com polímero	membrana de asfalto elastomérico, em solução; manta asfáltica	membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno-ruber (S.B.R.); membrana de poliuretano; membrana de poliuréia;



membrana de poliuretano modificado com
asfalto;
membrana de polímero acrílico com ou
sem cimento;
membrana acrílica para
impermeabilização;
membrana epoxídica;
manta de acetato de etilvinila (E.V.A.);
manta de policloreto de vinila (P.V.G.);
manta de polietileno de alta densidade
(P.E.A.D.);
manta elastomérica de
etilenopropileno-dieno-monomero
(E.P.D.M.);
manta elastomérica de poliisobutileno
isopreno (I.I.R)

Fonte: elaboração própria a partir de dados da NBR 9575/2010

A NBR 9575 foi atualizada em 2010, e é importante salientar que há outras técnicas e tecnologias disponíveis em mercado atualmente que podem ser mais eficientes e proporcionar menos prejuízos operacionais do que as relacionadas na tabela, pois estas necessitam de paralização de operação do reservatório, por tratar-se de intervenção interna, e com o tempo tendem a desgastar e perder sua efetividade.

Estes métodos convencionais de impermeabilização de reservatórios agem nos vazamentos de maneira passiva, funcionando como uma barreira protetora, a exemplo de mantas asfálticas, argamassas poliméricas, mantas diversas e membranas, portanto, qualquer ponto de falha como um pequeno furo ou desgaste químico ou físico pode comprometer toda a segurança da impermeabilização.

Deste modo, nesse trabalho será apresentada uma solução de impermeabilização ativa, com argamassa de cristalização integral, na qual o próprio concreto em um raio de 30 cm ao redor da aplicação se torna impermeável.

O Reservatório Enterrado R2 da ETA do município de Adamantina foi construído há mais de 40 anos em estrutura de concreto. Em 2023 foi identificada a existência de um dreno que desviava os múltiplos vazamentos do referido reservatório. Sabe-se que longos períodos de vazamento resultam em processo de lixiviação do concreto, que pode interferir na qualidade da estrutura do concreto e dificultar qualquer processo de impermeabilização³.

Foi aberta vala ao redor do reservatório e constatados vazamentos nas juntas de concretagem e em bicheiras fora das juntas, também foram identificados indícios de intervenções anteriores na busca de solucionar o vazamento através das técnicas que existiam na época, década de 90. Após identificação dos tipos de vazamento e material da estrutura, e por se tratar de reservatório estratégico, que precisa permanecer operando, foi tomada a decisão de estancamento e impermeabilização do reservatório por meio de argamassa de cristalização integral.

Este trabalho registra a intervenção de dois métodos utilizados com esse tipo de argamassa e detalha o desenvolvimento das atividades realizadas.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal desse trabalho é uma forma de benchmark como ponto de partida ou inspiração de solução para vazamentos de reservatórios de concreto enterrados, semienterrados, apoiados ou elevados, eliminando a etapa de tentativa e erro, com um diferencial de garantia de efetividade e possibilidade de execução da manutenção com o reservatório em operação.

3. METODOLOGIA APLICADA

No caso do reservatório R2 da ETA de Adamantina, foram identificados e tratados vazamentos em juntas de concretagem e em bicheiras não localizadas nas juntas, em ambos os casos, a manutenção foi executada com o nível do reservatório acima dos pontos de vazamento.

3.1. TRATAMENTO DE JUNTAS E FISSURAS

Nos casos onde o vazamento se encontra em juntas de concretagem ou fissuras, a metodologia aplicada envolve os seguintes recursos necessários e etapas:

3.1.1.FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

- Lixadeira
- Marteleto leve
- Talhadeira
- Ponteira
- Marreta
- Luva de borracha
- Pano
- Balde
- Masseuria plástica
- Colher de pedreiro
- Pincel
- Brocha
- Trena
- Recipientes para medição e dosagem

3.1.2.PRODUTOS UTILIZADOS

- Argamassa de pega rápida com cristalizante integral;
- Argamassa por cristalização integral;
- Argamassa estrutural com cristalizante integral;

3.1.3.ETAPAS

- Abrir uma canaleta de 4 cm de largura e 4 centímetros de profundidade ao redor da junta a ser tratada;
- Remover o concreto na área desse corte com marteleto leve, ponteiro ou talhadeira com marreta;
- Retirar todo material desagregado, limpar e saturar com água limpa a canaleta formada;
- Tamponar o fluxo de água com argamassa de pega rápida com cristalizante integral no traço de 4:1 em volume;
- Aplicar uma demão com pincel de argamassa de cristalização integral, no traço 1,5:1 em volume para ponte de aderência;
- Preencher canaleta até aproximadamente 1 cm em baixo relevo da face externa da parede com argamassa estrutural com cristalizante integral no traço de 4,5:1 com a camada anterior ainda fresca;
- Aplicação de argamassa de cristalização integral, no traço 2,5:1, com colher de pedreiro, nivelando com a superfície original do reservatório, já como acabamento.

3.2. TRATAMENTO *DRY-PACK* (BICHEIRAS FORA DAS JUNTAS)

Nos casos onde o vazamento se encontra fora das juntas de concretagem ou fissuras, a metodologia aplicada envolve os mesmos recursos necessários, com o incremento da primeira etapa de execução, que consiste em localização do foco do vazamento (o caminho preferencial encontrado pela água) com a abertura de fendas ao redor do ponto de saída da água.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Após a execução dos estancamentos e impermeabilização, os vazamentos foram totalmente solucionados (fig.1 e 2), sem a necessidade de interrupção de operação do reservatório, evitando prejuízo de disponibilização de água tratada a ser distribuída pelo reservatório R2.

Figura 1 – Situação antes da execução



Fonte: do autor

Figura 2 – Situação após da execução



Fonte: do autor

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante a execução dos serviços, foi identificado que devido ao longo período de vazamento ininterrupto, o reservatório apresentava processo avançado de lixiviação do concreto, que consiste na perda do cimento, deixando o agregado solto em muitos pontos, o que dificulta em muito qualquer tipo de impermeabilização e estancamento do vazamento.

As metodologias aplicadas foram estratégicas na resolução deste problema, uma vez que garantiram o estancamento, a reconstituição da parcela cimentícia do concreto perdida, e a impermeabilização ativa dos locais afetados, uma vez que o princípio ativo dessa argamassa penetra 30 cm no concreto e em contato com o silicato do cimento e água formam cristais insolúveis que preenchem os capilares do concreto.

A etapa de localização do foco do vazamento exige treinamento, experiência e análise, pois a água pode estar percolando através caminhos adjacentes à fenda aberta, exigindo a busca precisa do local a ser estancado.

6. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos cumpriram à expectativa projetada, com a resolução do vazamento sem comprometimento da disponibilização de água tratada, uma vez que o referido reservatório é estratégico na distribuição, pois possui capacidade de 1.000 m³, e o município de Adamantina conta com 3.600 m³ de reservação total. O reservatório que outrora apresentava alta vazão de perda de água, permanece sem vazamentos após a execução do serviço.

Para a aplicação das metodologias desse trabalho, recomenda-se treinamento com profissionais dotados de experiência prática e conhecimento teórico para que haja garantia da qualidade do resultado final.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9574/2008: Execução de Impermeabilização. Rio de Janeiro, 2008.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575/2010: Impermeabilização – Seleção e Projeto. Rio de Janeiro, 2010.
3. OLIVEIRA, Mateus Gonçalves; SOUSA, Diego Lucena; TEIXEIRA, Marcelo Rassy. *Occurrence of leaching in the concrete of the galleries of the Tucuruí HPP – Pará*: Congresso Araguaense de Ciências Exata, Tecnológica e Social Aplicada, p. 1-7, 2020, Santana do Araguaia: II CONARA, 2020.