

Estudo de caso pericial envolvendo a falha em serviço de uma caixa d'água

Trabalho de Perícia ou Inspeção Predial

EMERSON DE ANDRADE MONTEIRO

João Pessoa - PB
2025

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



Estudo de caso pericial envolvendo a falha em serviço de uma caixa d'água

Resumo

O estudo de caso aborda a falha em serviço de uma caixa d'água, destacando a importância da correta instalação conforme as normas vigentes. A caixa d'água, fabricada por rotomoldagem de polietileno de baixa densidade (PEBD), apresentou falhas devido à instalação inadequada. A NBR 14800 recomenda que a instalação seja feita em superfície fixa, rígida e plana, o que não foi seguido. A metodologia incluiu diligências in loco, coleta de amostras e ensaios de tração, que confirmaram a conformidade do material com as normas ASTM D638 e ISO 527. As imagens coletadas mostraram deformações na base e nas paredes da caixa d'água, causadas pelo apoio inadequado em superfície de madeira espaçada. A falha ocorreu devido à pequena área de superfície de apoio em relação à base do reservatório, contrariando a NBR 14800. O estudo concluiu que a falha em serviço foi resultado da instalação inadequada, ressaltando a necessidade de seguir as normas técnicas para evitar problemas futuros.

Palavras-chave: ***Perícia; Caixa d'água; Engenharia; Materiais; Falha.***

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



1 – INTRODUÇÃO

Segundo Posser & Policema (2022), somente no Estado de São Paulo, a indústria de transformação do plástico faturou em torno de 38,5 bilhões de reais no ano de 2018. Quando nos referimos em escala mundial, a ABIPLAST (2023), informa que 400,3 milhões de toneladas de plástico foram produzidas.

Neste contexto, podemos citar inúmeros produtos envolvendo vários setores, por exemplo, saúde (implantes), brinquedos, automotivo e a construção civil (caixas d'água, pisos intertravados, tubos, entre outros). Assim sendo, aliado a variação dos produtos, temos os vários processos fabris, dentre eles, injeção, extrusão, sopro, rotomoldagem, entre outros.

Especificamente, a rotomoldagem é um processo de transformação de termoplásticos que envolve o aquecimento de um molde com resina em pó ou grânulos, onde o molde gira em dois eixos perpendiculares.

O calor faz com que o pó derreta e se distribua uniformemente pelas paredes internas do molde, formando uma peça oca. Após o resfriamento, a peça é removida do molde. Assim sendo, podemos exemplificar as caixas d'água, muito utilizadas na construção civil.

No que diz respeito as normas vigentes, NBR 14799, as caixas d'água são definidas como reservatórios do tipo cônicos, fabricada a partir do processo de rotomoldagem constituído tanto a tampa como o corpo por polietileno de baixa densidade (PEBD).

Em relação a sua instalação, a NBR 14800 recomenda que o local seja de fácil acesso para inspeção, limpeza e/ou substituição, deve ser instalado em superfície fixa, rígida, plana, isenta de irregularidade, entre outros.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo mostrar a cauda da falha em serviço da caixa d'água.

2 – ESTUDO DE CASO

2.1 – Metodologia

Na diligência *in loco* realizada, foram coletadas imagens do local onde ocorreu sua instalação como também retirada amostras (pedaços) de várias regiões produto que falhou e realizados ensaios destrutivos, especificamente, ensaios de tração em acordo com a ASTM D638.



Figura 1 – Coleta de amostras do corpo polimérico para realizar ensaios de tração.

Posteriormente, foi realizada uma diligência *in loco* no estabelecimento comercial do requerido para verificação do armazenamento dos produtos (caixas d'água).

2.2 – Diligência *in loco* (requerente)

Na referida diligência, podemos observar na figura 2, a presença de entulhos em torno das caixas d'água. Importante relatar que os reservatórios contidos na figura abaixo, não falharam em serviço até a presente data de realização da perícia.



Figura 2 – Local onde estão instaladas as caixas d'água.

Ainda em relação área de instalação, foi observado o mínimo de espaço possível para futuras inspeções e manutenções, conforme figuras 3, 4, 5, 6 e 7. Na figura 7, podemos observar o não nivelamento das bases de madeira.



Figura 3 – Produto encostado na parede.



Figura 4 – Área da base de apoio é menor em relação a área da base do produto.



Figura 5 – Produto encostado na parede.



Figura 6 – Local apertado.



Figura 7 – Sem nivelamento adequado.

2.2 – Diligência *in loco* (requerido)

Na vistoria realizada no estabelecimento comercial, foi observado que os reservatórios e suas tampas estavam devidamente empilhados, exceto para o empilhamento das tampas indicadas pelas setas em laranja. Podemos observar que é uma superfície plana sem irregularidades e um espaço amplo, conforme figura 8.



Figura 8 - Correto armazenamento dos produtos, exceto para as tampas com indicação das setas.

2.3 – Caixa d'água

Antes de apontarmos a falha, podemos observar que o produto em questão possui informações para sua correta instalação e estoque, conforme figura 9.



Figura 9 – Informações sobre a instalação.

Na figura 10, podemos observar a região de deformação da parede do produto, indicado pelas setas.



Figura 10 – Evidências da falha em serviço.

As figuras 11,12 e 13 nos trazem uma percepção maior da deformação.



Figura 11 – Imagem aproximada da deformação.



Figura 12 – Pontos de mais deformações.



Figura 13 – Ponto de escoamento da água.

Nas figuras 14 e 15, podemos observar a formação de estrias na parede do produto como também o furo por onde ocorreu o escoamento da água.

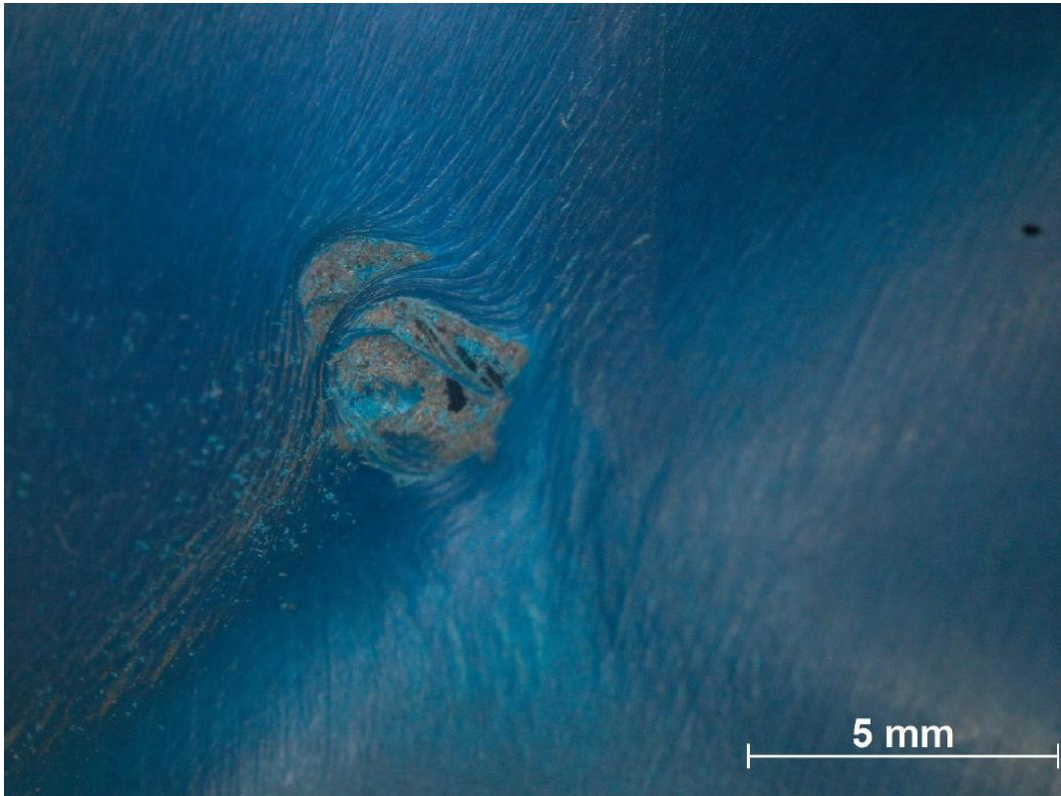


Figura 14 – Deformação da parede.

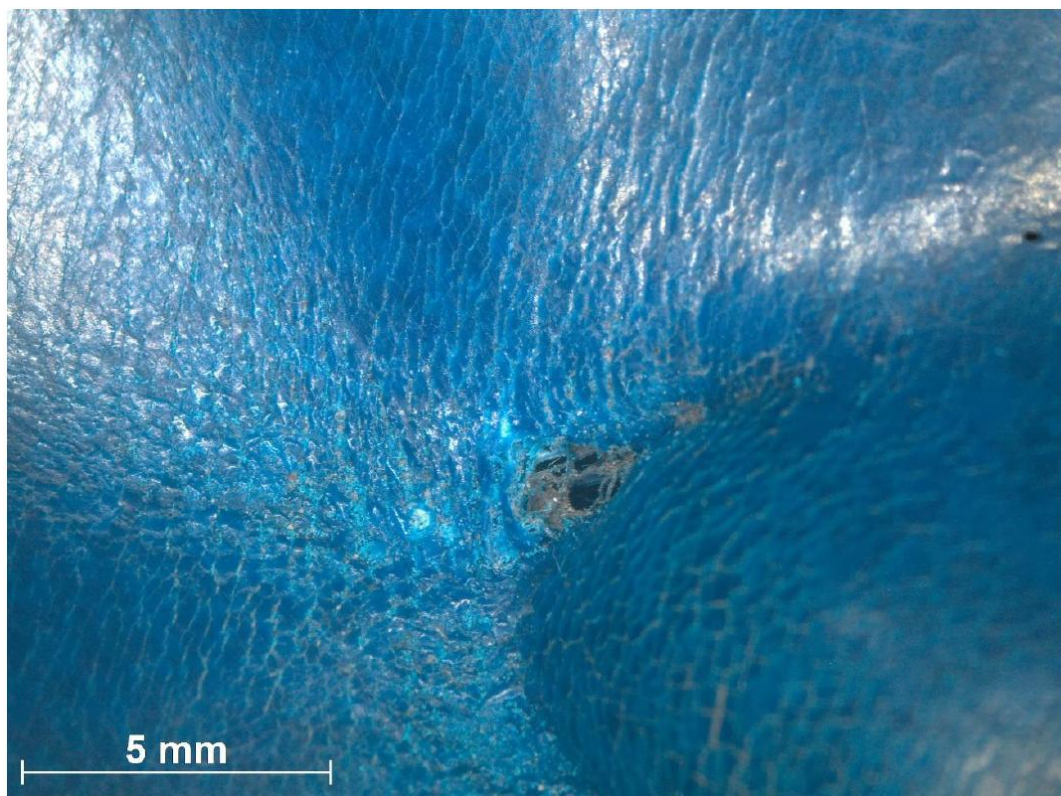


Figura 15 – Estrias causadas pela tensão, consequência, deformação.

Para as figuras 16 e 17, percebe-se a deformação da base ocasionada devido ao apoio em área pequena de assentamento em relação a área da base da caixa d'água.



Figura 16 – Base deformada.



Figura 17 – Evidência da dobra.

2.4 – Ensaios de tração

Tomando como base a ASTM D638-14 e a ISO 527, os resultados dos ensaios de tração em relação a resistência mecânica ficaram em torno de 21,40 MPa, ou seja, estão de acordo com as respectivas normas. Importante relatar que os corpos-de-prova foram retirados de várias regiões da caixa d'água.

Tabela 1 – Resistência mecânica (MPa)

Região 1 (MPa)	Região 2 (MPa)	Região 3 (MPa)	Região 4 (MPa)
22,49	22,35	22,35	22,34
22,09	21,56	22,26	22,06
21,61	21,21	22,26	22,00
média=22,06	média=21,70	média=22,29	média=22,13
Desvio=0,36	Desvio=0,47	Desvio=0,04	Desvio=0,14

2.5 – Considerações

É de extrema importância relatar que a base que contribuiu para a falha em serviço da caixa d'água, conforme imagens contidas nos autos, foi modificada. Através da imagem, figura 18, foi possível perceber que a base possuía madeira espaçada.



Figura 18 - Base de apoio para a caixa d'água. Fonte: autos do processo.

Ainda, conforme imagem, percebe-se que a área de apoio é pequena em relação a área da base da caixa d'água.

3 – CONCLUSÃO

A falha em serviço ocorreu devido a área da superfície de apoio ser pequena em relação a área da base do reservatório e a utilização de superfície em madeira, contrariando a NBR 14800.

4 – REFERÊNCIA

Rodrigues Policena, M., & Andreis Posser, J. E. (2022). *Estudo dos processos de rotomoldagem e injeção na fabricação de produtos poliméricos termoplásticos.* Revista Liberato, 23(40), 149–164.

ABNT NBR 14799:2018 - Reservatório em corpo de polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3000 L (inclusive) – Requisitos e métodos de ensaios.

ABNT NBR 14800:2018 - Reservatório em corpo de polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume até 3000 L (inclusive) – Transporte, manuseio, instalação, operação, manutenção e limpeza.

ASTM D618-14 – Standard Test Method for Tensile Properties of Plastic.

ISO 527-1 – International Standar – Plastic – Determination of tensile Properties – Part 1 – General principles.

Crawford. R.J; Throne.J.L. Rotation molding technology. Plastic design library. New York. 2022.