Copyright 2008, ABRACO
Trabalho apresentado durante o INTERCORR 2008, em Recife/PE, no mês de maio de 2008.
As informações e opiniões contidas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

ESTUDO DE POSICIONAMENTO DE AMOSTRAS DE APARELHOS HIDRÁULICOS EM ENSAIO DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO

FERNANDES-HACHICH, Vera.[1], VAIDERGORIN, Evelyne[2], , RIBEIRO, Edwiges[3]

Abstract

In order to provide information for the revision of the Brazilian Standard NBR 10283/88- Electroplated coatings of plumbing metal and plastics a study was made on the influence of the positioning of sanitary tapware in the neutral salt spray chamber on the outcome of the corrosion test results. Until then the tests were conducted with the samples positioned as recommended in standard NBR 8094/83 – Coated and uncoated metallic materials – corrosion by exposure to salt spray, that means, the metallic tapware were positioned disassembled in the corrosion chamber at an angle of 25º with the vertical axis. The tests were conducted in two stages. In the first stage identical samples were tested in 3 different positions. The differences in the results of the corrosion test were meaningless. In the second stage samples were collected at the industrial plants in two consecutive trimesters and tested as follows, the samples of the first trimester were tested as recommended in standard NBR 8094/83. Samples collected at the second trimester were tested in the in use position and not disassembled. The difference in the results obtained by the two methods of exposure was also meaningless. As a result of the study it was defined that further corrosion tests of sanitary tapware will be conducted in the in use position and not disassembled.

Resumo

Com o objetivo de fornecer subsídios à revisão da Norma Brasileira NBR10283/88 - Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitário, realizou-se um estudo sobre a influência do posicionamento dos metais sanitários na câmara de névoa salina neutra, no ensaio de resistência à corrosão. O posicionamento adotado até então era o prescrito pela NBR 8094/83 - Material metálico revestido e não-revestido: corrosão por exposição à névoa salina, ou seja, os metais sanitários eram colocados na câmara desmontados e numa inclinação de 25º em relação à vertical. Este estudo foi dividido em 2 etapas. Numa etapa foram feitos ensaios em amostras gêmeas de metais sanitários, em 3 diferentes posições. Verificou-se que as diferenças de resultados de resistência à corrosão não foi significativa. Na segunda etapa do estudo, foram coletadas amostras em fábrica de metais sanitários por 2 trimestres consecutivos, sendo que as amostras coletadas no primeiro trimestre foram ensaiadas com o posicionamento prescrito pela NBR 8094/83. As demais amostras foram ensaiadas na posição mais usual de

[1] Doutora – Gerente Técnica da TESIS - Tecnologia de Sistemas em Engenharia Ltda.
[2] Mestre – Gerente do Laboratório da TESIS - Tecnologia de Sistemas em Engenharia Ltda.
[3]Engenheira Civil – Coordenadora de Programas da Qualidade da TESIS - Tecnologia de Sistemas em Engenharia Ltda.

instalação e sem desmontar o produto. A variação de resultados entre amostras do mesmo fabricante também não foi significativa. Como resultado dos trabalhos foi definido a realização do ensaio de resistência à corrosão com o metal sanitário na posição usual de instalação.

Palavras-chave: corrosão, metais sanitários.

Introdução

Este trabalho apresenta um estudo desenvolvido no âmbito do Programa de Garantia da Qualidade de Metais Sanitários e Aparelhos Economizadores de Água, cujo objetivo era verificar, no ensaio de resistência à corrosão em câmara de névoa salina neutra, qual o posicionamento mais adequado para avaliação dos metais sanitários comercializados no Brasil. Os resultados do estudo contribuíram para a revisão da Norma Brasileira NBR 10283/88 - Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários (1), no que diz respeito ao posicionamento das amostras na câmara de névoa salina no ensaio da resistência à corrosão do revestimento dos produtos.

1 Justificativa

Desde 1999, vem sendo implementado o Programa de Garantia da Qualidade de Metais Sanitários e Aparelhos Economizadores de Água, cadastrado sob o nº05.06 no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H do Ministério das Cidades do Governo Federal. Uma das atividades efetuadas por este Programa consiste em coletar amostras de metais sanitários de diferentes marcas em auditorias de fábricas e adquirir amostras em revendas do Brasil, para submetê-las aos ensaios exigidos pelas normas brasileiras. Os resultados dos ensaios são avaliados por uma entidade de terceira parte independente responsável pela gestão técnica do Programa, a TESIS – Tecnologia de Sistemas em Engenharia Ltda.

Um dos ensaios realizados para avaliação dos metais sanitários é a verificação da resistência à corrosão do revestimento dos produtos, quando submetidos à névoa salina neutra. Atendendo a solicitação dos fabricantes de metais sanitários, foi realizado um estudo visando analisar a possibilidade de alteração do posicionamento destas amostras na câmara de ensaio.

O posicionamento adotado até aquele momento, que era o prescrito pela NBR 8094/83 - Material metálico revestido e não-revestido: corrosão por exposição à névoa salina (2) permitia que as partes do produto fossem expostas em separado (corpo e acabamento de registros e torneiras, quando não fossem uma peça única – ver figura 01). Além de não haver a avaliação do conjunto, partes usualmente não expostas à atmosfera poderiam ficar a descoberto na câmara e interferir no resultado do ensaio.

Outra dúvida que havia se referia ao fato de poder haver diferentes substratos trabalhando numa mesma situação de exposição, consistindo da mesma peça. Por exemplo, é possível haver canoplas e volantes com substratos plásticos cromados e os corpos com substrato metálico (normalmente em latão), cromados. Nesses casos, ao se posicionar os produtos completos em câmara, na posição da instalação, seria possível verificar como a corrosão de parte do produto poderia acelerar a degradação da peça como um todo e mais, se eventuais fixações entre as partes não funcionariam como pontes galvânicas.

Entre maio e outubro de 2006, foi realizado um estudo comparando duas possibilidades: o posicionamento adotado até aquele momento, que era o prescrito pela NBR 8094/83 - Material

metálico revestido e não-revestido: corrosão por exposição à névoa salina (2) e o posicionamento mais usual de instalação do produto, que evitaria a exposição de áreas do produto não expostas durante a sua vida útil.

Este estudo foi dividido em duas etapas, como pode ser visto no resumo apresentado na tabela 2. Na primeira etapa foram feitos ensaios em 3 amostras gêmeas de metais sanitários, em três diferentes posições. Na segunda etapa do estudo, foram coletadas amostras em fábrica de metais sanitários por seis meses consecutivos, entre maio e outubro de 2006. No total, foram coletadas 89 amostras, sendo 42 colocadas na câmara numa inclinação de 25º em relação à vertical, e com a canopla separada do corpo da torneira (figura 5) e as outras 47 na posição mais usual de instalação, sem desmontar o produto (figura 6).

2 Primeira etapa: ensaios preliminares em 3 amostras

Numa primeira etapa do estudo foi feita uma avaliação em 3 amostras gêmeas de torneiras de pressão para lavatório DN15 de entrada vertical, coletadas diretamente nas fábricas e conduzidas ao laboratório TESIS, onde foram realizados os testes. Cada amostra é composta de 3 corpos-de-prova idênticos, sendo cada um deles ensaiado numa posição. Um dos posicionamentos avaliados foi numa inclinação de 25º em relação à vertical, e com a canopla separada do corpo da torneira (figura 2). Uma variação deste posicionamento também foi testada, com a torneira sendo ensaiada montada, sem separar canopla do corpo, mas mantendo-se a inclinação de 25º em relação à vertical (figura 3). Por último, as amostras também foram avaliadas montadas, sem separar canopla e corpo e na posição mais comum de instalação do produto, que no caso das torneiras em questão é na vertical, sem inclinação (figura 4).

A avaliação foi feita submetendo as amostras à névoa salina neutra por até 144 horas, com avaliações visuais a cada 24 horas. Quando se constatavam alterações no revestimento no mesmo local por 2 avaliações visuais consecutivas, o ensaio era interrompido.

2.1 Resultados dos ensaios da primeira etapa

Na tabela 1 são apresentados os tempos em que as amostras apresentaram alterações no revestimento, em cada uma das posições avaliadas e as variações, entre os resultados nas diferentes posições de ensaio.

Os resultados desta etapa não mostraram diferenças significativas de resultados de resistência à corrosão entre corpos-de-prova de uma mesma amostra, indicando que a alteração do posicionamento das amostras durante o ensaio não acarretaria alteração no histórico dos resultados dos ensaios realizados até aquele momento.

3 Segundo etapa: ensaios em amostras coletadas durante 2 trimestres consecutivos

Na segunda etapa o estudo foi ampliado, sendo avaliados os seguintes produtos: acabamento para registro de gaveta ou de pressão DN20, torneiras de pressão para lavatório DN15 de entrada vertical e torneiras de pressão para pia DN15 de entrada horizontal, como ilustrado na figura 7. As amostras foram coletadas em fábricas e conduzidas ao laboratório TESIS, onde foram submetidas à névoa salina neutra por até 144 horas, com avaliações visuais a cada 24 horas. Quando se constatavam alterações no revestimento no mesmo local por 2 avaliações visuais consecutivas, o ensaio era interrompido. As empresas que cederam amostras no primeiro trimestre de avaliações também o fizeram no segundo trimestre, ou seja, foram comparadas amostras de mesmo fabricante.

Entre maio e julho de 2006 foram avaliadas 17 amostras de acabamento para registro de gaveta ou de pressão DN20 e 25 amostras de torneiras de pressão para lavatório DN15 de entrada vertical ou torneiras de pressão para pia DN15 de entrada horizontal. Estas amostras foram ensaiadas com o posicionamento adotado até aquele momento, conforme prescrito pela NBR 8094/83 - Material metálico revestido e não-revestido: corrosão por exposição à névoa salina, ou seja, os metais sanitários eram colocados na câmara desmontados – separados sempre que possível em corpo, canopla e volante – e numa inclinação de 25º em relação à vertical, conforme pode ser observado na figura 5.

Entre agosto e outubro de 2006 foram avaliadas 21 amostras de acabamento para registro de gaveta ou de pressão DN20 e 26 amostras de torneiras de pressão para lavatório DN15 de entrada vertical ou torneiras de pressão para pia DN15 de entrada horizontal. Estas amostras foram avaliadas montadas, sem separar canopla e corpo e na posição mais comum de instalação do produto, como mostrado na figura 6.

3.1 Resultados dos ensaios da segunda etapa

A análise dos resultados levou em conta não apenas os resultados das amostras coletadas entre maio de outubro de 2006, mas também o histórico de resultados de cada uma das empresas, que tem suas amostras sistematicamente avaliadas dentro de Programa de Garantia da Qualidade. Analisando os resultados desta etapa, verificou-se que:

- as empresas cujo histórico era de amostras que não apresentavam problemas até 144 horas de exposição à névoa salina, estes resultados se mantiveram durante os dois trimestres de análise, ou seja, a alteração de posição não alterou o resultado das amostras;
- as amostras de empresas cujos resultados eram, sistematicamente, de aparecimento de alterações no revestimento com tempos inferiores a 144 horas, os resultados das amostras coletadas no primeiro e no segundo trimestres não tiveram diferenças significativas de resultados;
- para o grupo de empresas cujo histórico mostrava variação, com resultados entre 24 e 144 horas de resistência, houve amostras cujos resultados apresentaram variações entre um posicionamento e outro. No entanto, estas variações eram esperadas, visto que o histórico das empresas era de resultados variáveis de resistência à corrosão.

Os resultados mostraram que não houve **alteração no histórico de resultados de cada uma empresas que cederam as amostras**, ou seja, não houve indicativo de que esta alteração no posicionamento das amostras na câmara pudesse alterar o resultado dos ensaios de resistência à corrosão realizados pelo Programa de Garantia da Qualidade até então.

4 Comentários finais

Através das análises dos dados obtidos nas duas etapas do estudo mostraram que:

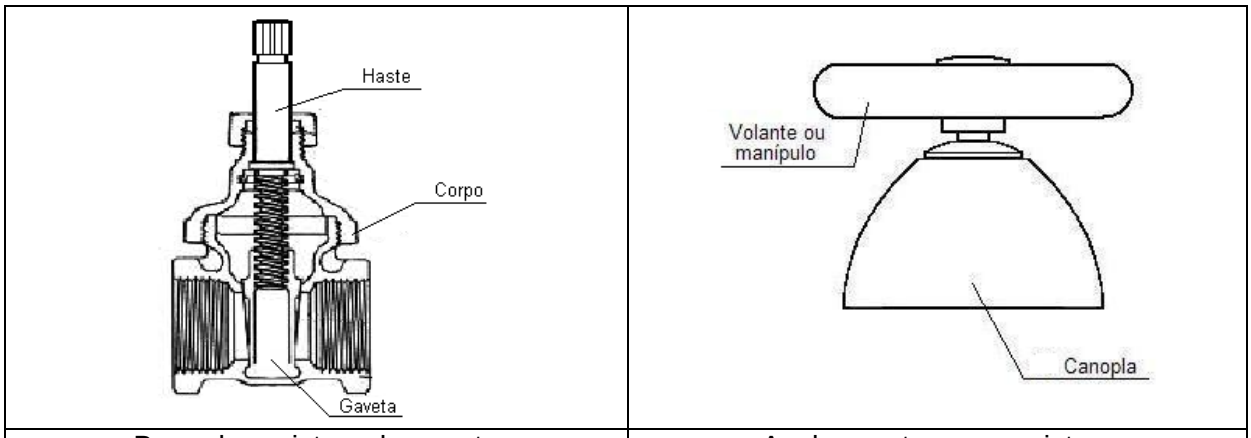
- o desempenho do revestimento dos metais sanitários, avaliados através de exposição à névoa salina neutra por até 144 horas, não foi alterado quando se alterou o posicionamento das amostras dentro da câmara;
- do ponto de vista da revisão normativa, a alteração no procedimento de ensaio para que as amostras fossem ensaiadas na posição em que são normalmente usadas não implicaria na necessidade de alteração na especificação de tempo de ensaio, visto que até 144 horas não foram observadas variações significativas de resultados entre as amostras avaliadas;
- o estudo não pode ser extrapolado para tempos superiores a 144 horas, visto que os ensaios foram interropidos após este tempo de exposição.

5 Referências bibliográficas

(1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitário*, NBR10283, 1988.

(2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição à névoa salina*, NBR 8094, 1983.

6 Ilustrações e tabelas



Base de registros de gaveta	Acabamento para registros

Figura 1: Exemplo de base e acabamento para registros

Figura 2 – Amostra avaliada posicionada com inclinação de 25º em relação à vertical, e com a canopla separada do corpo da torneira

Figura 3 – Amostras avaliadas posicionadas com inclinação de 25º em relação à vertical, sem separar canopla do corpo

Figura 4 – Amostras avaliadas na posição mais comum de instalação do produto, sem inclinação em relação à vertical

Figura 5 – Posicionamento de avaliação das amostras coletadas entre maio e julho de 2006

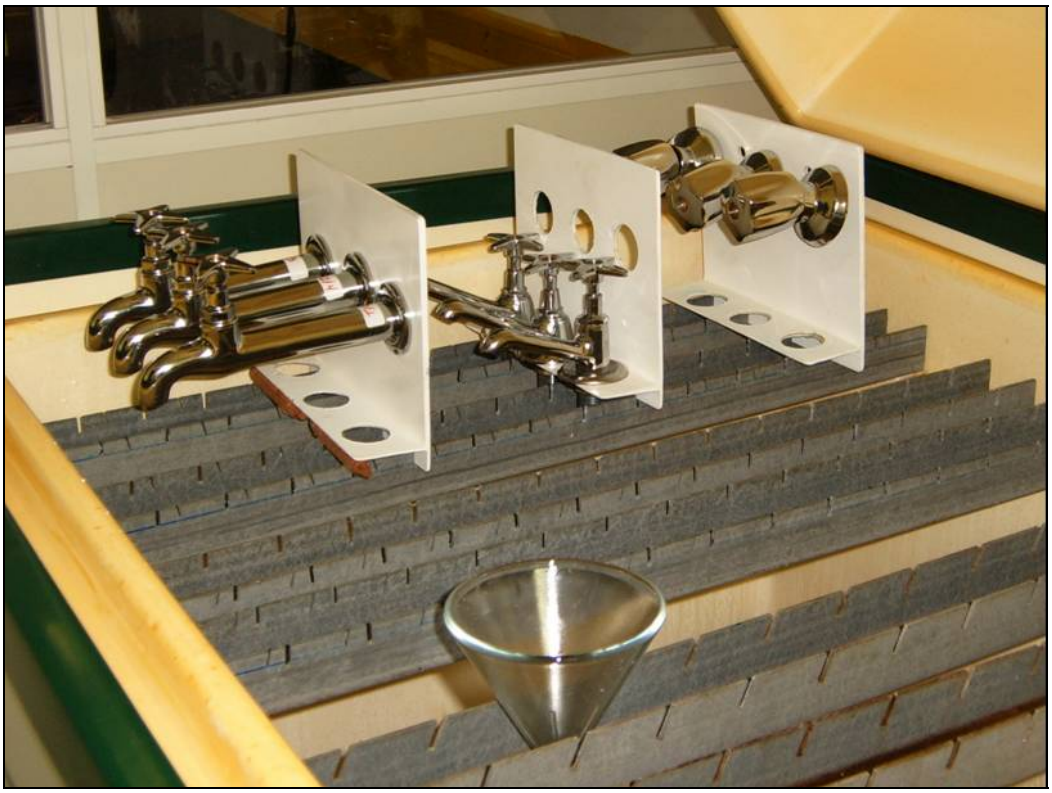


Figura 6 – Posicionamento de avaliação das amostras coletadas entre agosto e outubro de 2006 (posição mais comum de instalação de cada produto)

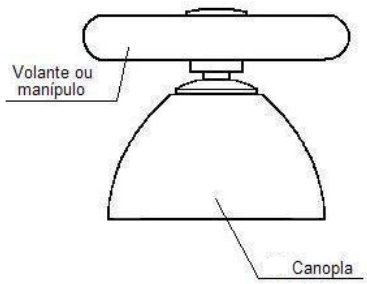
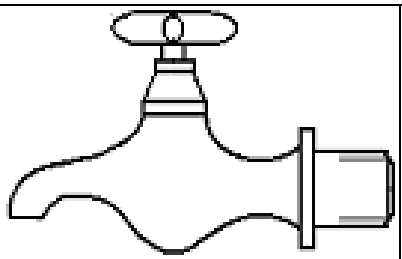
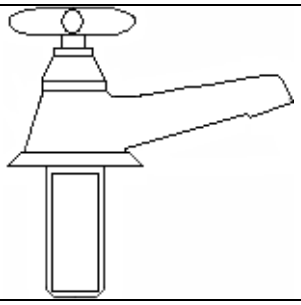
		
Acabamento para registros	Torneira para pia de entrada horizontal	Torneira para lavatório de entrada vertical

Figura 7 – Produtos avaliados na segunda etapa do estudo

Tabela 1 – Tempos em que as amostras apresentaram alterações no revestimento, em cada uma das posições avaliadas

Posição da amostra dentro da câmara	Resultados		
	Amostra 1	**Amostra 2**	**Amostra 3**
Com inclinação de 25º em relação à vertical, com a canopla separada do corpo da torneira	Manchas no revestimento com 24 horas, confirmadas com 48 horas de exposição	Manchas no revestimento com 48 horas, confirmadas com 72 horas de exposição	Sem alterações até 144 horas de exposição
Com inclinação de 25º em relação à vertical, sem separar canopla do corpo	Manchas no revestimento com 24 horas, confirmadas com 48 horas de exposição	Manchas no revestimento com 24 horas, confirmadas com 48 horas de exposição	Pequenas manchas com 144 horas de exposição
Sem inclinação em relação à vertical	Manchas no revestimento com 24 horas, confirmadas com 48 horas de exposição	Manchas no revestimento com 24 horas, confirmadas com 48 horas de exposição	Sem alterações até 144 horas de exposição

Tabela 2 – Resumo do experimento

Etapa	Número de amostras	Posição das peças na câmara	Data da realização	Resumo dos restados
Primeira	3 amostras de torneira de lavatório de entrada vertical compostas de 3 corpos-de-prova cada	Inclinação de 25º em relação à vertical, canopla separada do corpo da torneira	Maio e junho de 2006	Não houve diferença significativa de resultado de resistência à corrosão entre os corpos-de-prova de uma mesma amostra
		Inclinação de 25º em relação à vertical, peças montadas		
		Produto montado na posição mais comum de instalação		
Segunda	89 amostras, sendo 38 de acabamento para registros e 51 de torneiras	42 amostras foram avaliadas com inclinação de 25º em relação à vertical, canopla separada do corpo da torneira	Maio a julho de 2006	não houve alteração no histórico de resultados de cada uma empresas que cederam as amostras, ou seja, não houve indicativo de que esta alteração no posicionamento das amostras na câmara pudesse alterar o resultado dos ensaios de resistência à corrosão realizados pelo Programa de Garantia da Qualidade até então.
		47 amostras foram avaliadas montadas na posição mais comum de instalação	Agosto a outubro de 2006	