

MmeCo14-020

Eletrogravação química de substratos de aço galvanizado: uma alternativa sustentável para a cromatização.

Malta, M.C.(1); Da Silva, V.G.(1); Da Silva Filho, W.L.C.(1); Silva, R.G.C.(1); Branco, C.G.A.(1); Santos Vieira, M.R.(1); Bernardi, L.O.(1); Da Silva, J.J.(1); Urtiga Filho, S.L.(1);

(1) UFPE;

A busca por sustentabilidade na engenharia de materiais tem se destacado pela adoção de práticas e soluções que estão cada vez mais alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) delineados pela Organização das Nações Unidas (ONU). Como resultado, uma variedade de estudos tem se concentrado em investigar novos materiais e processos sustentáveis que possam reduzir significativamente o impacto ambiental gerado pelas indústrias de diversos setores. A galvanização a quente, por exemplo, é um processo amplamente utilizado para a proteção anticorrosiva de aço. O zinco, no entanto, apresenta uma alta suscetibilidade à formação de oxidação branca quando exposto a meios agressivos. Para retardar esse fenômeno, é comum a realização de um pós-tratamento de cromatização, altamente nocivo. O presente estudo tem por objetivo aumentar a proteção anticorrosiva de substratos de aço galvanizado através de um processo sustentável e de baixo custo de alteração da molhabilidade, como alternativa para a cromatização. Os substratos de aço galvanizado foram modificados em uma única etapa, por meio de gravação eletroquímica em eletrólito etanólico contendo ácido esteárico (0,1M). O processo foi realizado por 2 horas, a uma voltagem constante de 30V, com um contra-eletródo helicoidal de aço inoxidável 316L. Esses parâmetros foram escolhidos devido à baixa condutividade elétrica da solução. A eletrogravação serviu para obter na superfície estruturas hierárquicas micro-nanométricas de baixa energia de superfície, possibilitando a obtenção de um modelo Cassie-Baxter de molhabilidade. Os resultados de MEV mostram a formação dessas estruturas ao longo da superfície, que se aglomeram formando estruturas hierárquicas micro-nanométricas. Por meio da realização de mapeamento de EDS e FTIR, foi possível associar essas estruturas à formação de estearato de zinco, um composto altamente repelente à água. O aumento do ângulo de contato após o procedimento comprova o comportamento super-hidrofóbico da superfície, com ângulos de contato passando de 80° para valores acima de 150°. Esse comportamento permite uma menor interação do eletrólito com a superfície, devido à presença de bolsões de ar que se formam abaixo da gota, limitando o contato do líquido com o sólido ao pico das asperezas superficiais, conforme o modelo de Cassie-Baxter. A presença desses bolsões de ar pode ser confirmada por meio de ensaio visual em água, através da identificação do Efeito Salvinia. Os resultados mostraram que a fração de líquido em contato com o ar foi de mais de 92%, reduzindo drasticamente o contato da superfície com o eletrólito. Assim, a aplicação deste processo sustentável de modificação de superfície oferece uma promissora alternativa à cromatização, promovendo a redução do impacto ambiental sobre o substrato, além de representar um avanço significativo em direção à engenharia de materiais mais ambientalmente consciente e responsável.