

# Caracterização e comportamento de corrosão da liga 2098-T351 Al-Cu-Li após diferentes pré-tratamentos de anodização

Wanessa Barbosa, Isolda Costa

## INTRODUÇÃO

As ligas Al-Cu-Li foram desenvolvidas como substitutas das ligas Al convencionais na indústria aeronáutica devido à sua excelente resistência mecânica e à fadiga e menor densidade, o que permite a redução do peso da aeronave e, conseqüentemente, a redução do combustível consumo [1].

A liga 2098 pertence terceira geração das liga Al-Li, sendo considerada uma liga avançada para a indústria aeronáutica devido às suas propriedades mecânicas. Entretanto, de acordo com Milagre et al. [1] esta liga apresenta suscetibilidade à corrosão intragranular, relacionada à alta densidade do T1 precipitado no interior dos grãos. Por esses motivos, tratamentos contra a corrosão como, por exemplo, a anodização é importante para garantir o alto desempenho de serviço deste material.

O processo de anodização é precedido de um estágio de pré-tratamento. Em geral, o pré-tratamento compreende: (1) uma etapa de desengraxe, a fim de remover resíduos da superfície como óleos e graxas; (2) uma etapa de decapagem, em que a superfície de Al é imersa em uma solução alcalina que promove a homogeneização da superfície e; (3) uma etapa de neutralização em uma solução ácida, que remove os resíduos da etapa anterior. Entre cada etapa, a superfície da liga também é lavada com água deionizada. Apesar de alguns trabalhos reportarem o efeito no acabamento da superfície sobre o comportamento de corrosão da liga 2098-T351 Al-Cu-Li [2], não foram encontradas informações sobre o efeito do pré-tratamento de anodização na superfície e resistência à corrosão desta liga.

## OBJETIVO

Este trabalho visa à caracterização e comportamento de corrosão da liga 2098-T351 Al-Cu-Li após diferentes pré-tratamentos de superfície para anodização.

## METODOLOGIA

A liga 2098-T351 foi recebida na forma de placa com uma espessura de 3 mm. A composição da liga em %massa, obtida por espectrometria de emissão óptica com plasma (ICP-OES), é descrita a seguir: 3,4 % de Cu, 1,0 % de Li, 0,3 % de Mg, 0,3 % de Ag, 0,4 de Zr, 0,04 % de Fe, 0,05 % de Si, 0,02 % de Zn e 0,003 % de Mn. As amostras foram analisadas nas seguintes condições: como recebida pelo fabricante (**CR**), a amostra foi limpa em banho ultrassônico com acetona por 10 min; após tratamento químico (**Etching**), a amostra foi limpa em banho ultrassônico por 10 min, seguido de lavagem em água deionizada, decapagem com uma solução de NaOH a 40% a 40 °C por 30 s, lavagem em água deionizada por 3 min; neutralização em ácido comercial Turco® smuttgo por 15 s, lavagem em água deionizada por 3 min e secagem com fonte de ar quente; polida mecanicamente, segundo técnicas metalográficas até a lixa de #4000 (**Abrading**) e; polida mecanicamente, segundo técnicas metalográficas até o pano de 1 mm (**Polished**). As amostras foram observadas antes e após ensaio de corrosão por imersão em 0,01 mol L<sup>-1</sup> de NaCl, utilizando um microscópio ótico acoplado a uma câmera LEICA DMLM.

## RESULTADOS

A amostra CR apresentou bandas (regiões escuras), alinhadas a direção de laminação da amostra, Figura 1(a). Essas bandas são reportadas na literatura como sendo regiões de óxidos enriquecidas em Mg. Além disso, regiões de defeitos oriundos, região tracejada, também foram observados. Na amostra Etching, bandas associadas ao ataque dos grãos e a formação de óxidos sobre os mesmos são observados na Figura 1(b). Para a amostra Abrading, observou-se que o processo favorece a revelação dos grãos, como evidenciados pela região tracejada vermelha, Figura 1(c). Já a amostra Polished, apresentou uma superfície mais uniforme, com pontos escurecidos, associados às partículas micrométricas, conforme apontado pelas setas vermelhas, Figura 1(d).

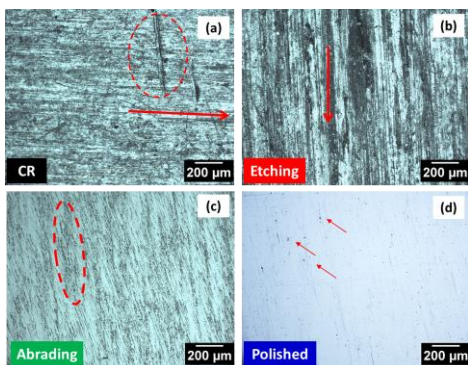


Figura 1. Microscopia ótica da liga 2098-T351 após diferentes pré-tratamentos. (a) CR (b) Etching (c) Abrading; (d) Polished.

A Figura 2 mostra o resultado do monitoramento da liga 2098-T351 após diferentes pré-tratamentos imersa em  $0,01\text{mol L}^{-1}$  de NaCl até 2 h de imersão. Para a liga CR o ataque iniciou-se nas regiões associadas às bandas de óxidos ricos em Mg. Os grão mais susceptíveis ao ataque químico foram locais preferenciais para o início do ataque localizado na amostra Etching. Já as amostras Abrading e Polished tiveram o seu ataque inicial associado às partículas micrométricas. Além, disso as amostras CR e Etching mostraram maior atividade que as condições Abrading e Polished, sendo a CR a condição mais ativa. Após 2 h de imersão

a condição CR mostrou uma área maior coberta por produtos de corrosão em relação às demais condições.

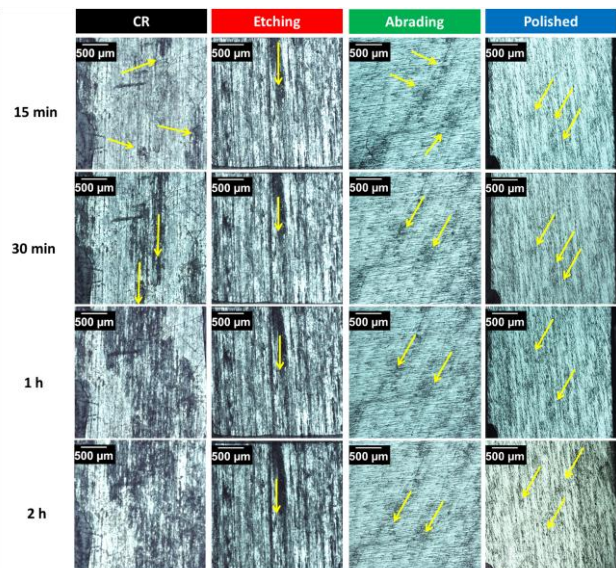


Figura 2. Monitoramento da superfície da liga 2098-T351 após diferentes pré-tratamentos durante imersão por 2 h em  $0,01\text{mol L}^{-1}$  de NaCl.

## CONCLUSÃO

A liga 2098-T351 mostrou-se altamente susceptível à corrosão localizada em meio contendo cloreto O pré-tratamento influencia a atividade eletroquímica da superfície da liga.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M.X. Milagre, U. Donatus, C.S.C. Machado, J.V.S. Araujo, R.M.P. da Silva, B.V.G. de Viveiros, A. Astarita, I. Costa. Corros. Eng. Sci. Technol. 0 (2019) 1–11.
- [2] R.M.P. Silva, M.X. Milagre, L.A. Oliveira, U. Donatus, R.A. Antunes, I. Costa, Surf. Interface Anal. (2019) 1–11. doi:10.1002/sia.6682

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Agradeço ao CNPq/ PIBIC pelo financiamento da bolsa, e ao IPEN pela disponibilização dos laboratórios.