

Influência dos tratamentos termomecânicos T851 e T3 na resistência à corrosão localizada da liga AA2198

João Victor de Sousa Araujo e Isolda Costa
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as ligas de alumínio-lítio ganharam um importante papel na indústria aeronáutica[1]. Entre as ligas Al-Li-Cu empregadas na indústria aeronáutica se destaca a liga AA2198 que tem uma concentração de lítio da ordem de 1% em sua composição química. Sabe-se que as propriedades mecânicas de qualquer liga dependem de sua microestrutura. A microestrutura, por sua vez, resulta das etapas de fundição e dos tratamentos termomecânicos realizados, e estes influenciam diretamente nas dispersões dos precipitados que causam endurecimento nas mesmas e melhoram suas propriedades mecânicas [2]. Apesar das boas propriedades mecânicas, as ligas Al-Li-Cu não estão imunes à corrosão. A adição de lítio e as fases intermetálicas contendo lítio têm uma influência significativa sobre os mecanismos que levam à degradação do material, e, devido à natureza reativa do lítio, a resistência à corrosão desta liga deve ser cuidadosamente examinada [3].

OBJETIVO

Objetivo geral deste trabalho é comparar e entender como os tratamentos termomecânicos T851 e T3 influenciam a resistência a corrosão localizada das ligas AA2198-T851 e AA2198-T3.

METODOLOGIA

As amostras passaram por lixamento com lixas de granas #800, #1200 e #4000 e polimento com suspensão de diamante de 3 μm e 1 μm . Para revelação da microestrutura

das ligas foi utilizada uma solução com a composição de 2% HF e 25% HNO₃ em água destilada. As amostras foram imersas nesta solução durante 10 segundos. As amostras foram imersas em solução 0,01 mol.L⁻¹ de cloreto de sódio (NaCl). O objetivo do teste de imersão foi avaliar a propagação da corrosão localizada nas duas ligas em função do tempo. O tempo de ensaio variou de 1h a 24h de imersão. Para avaliar o comportamento eletroquímico das ligas foi utilizada a técnica *Espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS)*.

RESULTADOS



(a) AA2198-T3

(b) AA2198-T851

Figura 1- Micrografias obtidas por microscopia ótica

A figura (1a) mostra a microestrutura da liga AA2198-T3. É possível observar grãos alongados, o que sugere que esta liga tenha passado por um processo de conformação mecânica, como laminação ou extrusão, o que está de acordo com o tratamento T3. Na microestrutura da liga AA2198-T851 figura (1b) observa-se grãos equiaxiais sugerindo assim que esta liga tenha passado por um processo de recristalização, ou seja, alívio de tensões 51. Observou-se em alguns grãos da liga AA2198-T851 uma textura diferente (figura 2) indicado pelas flechas vermelhas, o que não se observa na liga AA2198-T3, segundo a literatura [3,4] esta textura e

proveniente da deformação plástica não uniforme, portanto a elas e dado nome de regiões de alta deformação plástica quando comparada com outros grãos isentos destes defeitos.

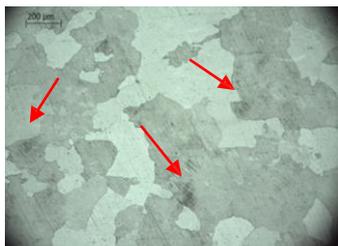


Figura 2- Micrografias da liga AA2198-T851 obtidas por microscopia ótica

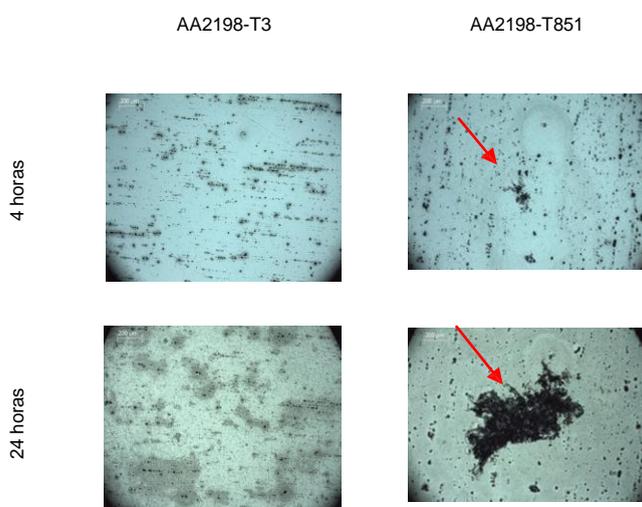


Figura 3- Micrografias obtidas por microscopia ótica das ligas AA2198-T851 e AA2198-T3 para vários períodos de imersão em solução 0,01 mol.L⁻¹ NaCl

A resistência à corrosão da liga AA2198 na tempera T3 e T851 foi avaliada pelo teste de imersão e observado em função do tempo de imersão em uma solução de NaCl 0,01 mol.L⁻¹ como mostra figura (3). O acompanhamento da evolução do ataque corrosivo em ambas as ligas, mostrou diferentes mecanismos de corrosão. Na liga 2198-T851, o desenvolvimento da corrosão foi mais rápido do que na liga AA2198 -T3 durante toda a duração do teste, isso ocorreu devido a heterogeneidade microestrutural que o tratamento T851 causa na liga, e possível ver na figura (3) o desenvolvimento de uma

corrosão muito mais intensa indicada pelas flechas vermelhas, a este tipo de ataque e dado nome de *corrosão severa localizada* (CSL) [2] proveniente da precipitação da fase T1(Al₂LiCu) está por sua vez precipita no grão com alta deformação como citado na figura (2) gerando um ataque muito mais intenso, o que não se observa na liga 2198- T3. Os resultados EIS indicaram maior atividade eletroquímica associada ao tratamento T851 comparativamente ao T3 como mostra figura. Isto foi atribuído a uma microestrutura mais heterogênea relacionada com o primeiro tratamento.

CONCLUSÕES

A AA2198-T851 apresenta menor resistência à corrosão localizada que a AA2198-T3 desde as primeiras horas do ensaio de imersão, comprovada pelos ensaios de EIS. Na AA2198-T3 a corrosão está associada à interface intermetálico/matriz onde os intermetálicos geram pilhas locais. Na AA2198-T851 notou-se a corrosão severa localizada provavelmente associada à fase T1(Al₂LiCu), mais ativa do que a matriz de alumínio. A tempera T851 é mais prejudicial à resistência corrosão da AA2198 quando comparada com a T3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]COUTINHO, T. A., **Metalografia de não ferrosos: Análise e prática**, Editora Edgard Blücher Ltda, 1980;
- [2]Y, Ma, et al., **Localized corrosion in AA2099-T83 aluminium-lithium: The role of intermetallic particles**, Materials Chemistry and Physics, v. 161, p. 201-210, 2014;
- [3]Y, Ma, et al., **Crystallographic defects induced localised corrosion in AA2099-T8 aluminium alloy**, Corrosion Science, v. 0, p. 1-6, 2014.
- [4]Y, Ma, et al., **Distribution of intermetallics in na AA2099-T8 aluminium alloy extrusion**, Materials Chemistry and Physics, v. 126, p. 46-53, 2010.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO
CNPq