INFLUÊNCIA DO ENCRUAMENTO E TEMPO DE ENVELHECIMENTO A 850ºC NA MICROESTRUTURA DO UNS S31803

Fernando Maraccini Rabechini[1] (fernando@rabechini.com.br)
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Magnabosco[2] (rodrmagn@fei.edu.br)
[3] Centro Universitário da FEI

Resumo: A formação da fase sigma nos aços inoxidáveis dúplex UNS S31803 é prejudicial, pois compromete tanto as propriedades mecânicas, quanto a resistência a corrosão. O objetivo deste trabalho é observar a formação dessa fase em diferentes tempos de envelhecimento e graus de encruamento a 850ºC.

1. Introdução

Os aços inoxidáveis dúplex são ligas que combinam as microestruturas dos aços austeníticos e ferríticos e possuem boas propriedades mecânicas e alta resistência a corrosão.

Dentre eles o UNS S31803 possui bom limite de escoamento, alta tenacidade e boa resistência a corrosão, devido à grande concentração de cromo, que em contato com o oxigênio da atmosfera cria uma camada protetora, chamada de película passiva.

Apesar disso, durante o envelhecimento isotérmico, podem aparecer fases indesejáveis, sendo a principal delas a fase sigma, que afeta as propriedades mecânicas e a resistência a corrosão. Estudos [1] mostram que quanto maior a temperatura de envelhecimento, maior a porcentagem de sigma. Além disso, o tempo de envelhecimento e grau de encruamento também podem alterar a porcentagem de sigma.

2. Metodologia

O material em estudo é o aço UNS S31803, com a composição dada na Tabela I. Os corpos-de-prova em forma de discos de 20mm de diâmetro, foram laminados a fim de se obter amostras com diferentes graus de encruamento. Em seguida sofreram envelhecimento isotérmico a 850ºC por até 96h, sendo posteriormente resfriadas em água.

Para revelar as fases, as amostras foram submetidas a ataque eletrolítico com 10% de KOH a 2 Vcc por 1 min. Em seguida, foram observadas no microscópio para a determinação da fração volumétrica de sigma. Já a fração volumétrica de ferrita foi determinada com o auxílio do ferritoscópio.

Tabela I – Composição química do aço UNS S31803

Cr	Ni	Mo	Mn	N	C	Si	P	S	Fe
22,1	5,4	3,15	0,76	0,178	0,015	0,45	0,02	0,005	Balanço

3. Resultados

Pode-se notar na Figura 1 que conforme se aumenta o tempo de envelhecimento, a fração volumétrica de sigma também cresce e o mesmo vale para o grau de encruamento, onde a amostra menos encruada (azul) tem menos sigma que a amostra mais deformada (roxa).

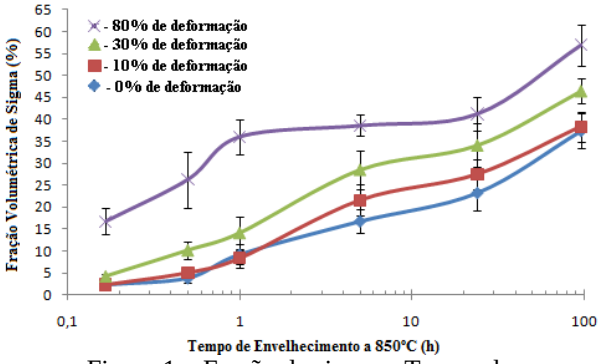

Figura 1 – Fração de sigma x Tempo de envelhecimento.

Na Figura 2 é possível perceber o crescimento de sigma com o passar do tempo, associado principalmente à diminuição da ferrita.

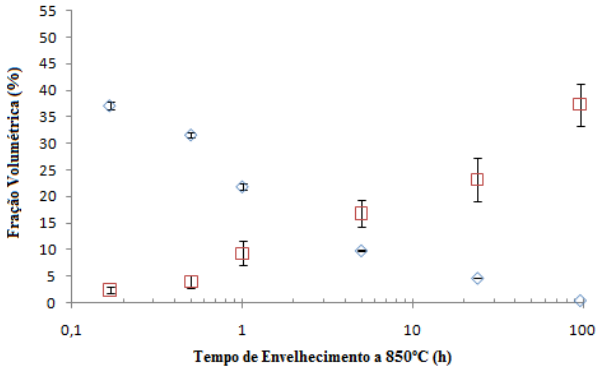

Figura 2 – Fração de sigma e ferrita x Tempo de envelhecimento (amostra com 0% de deformação).

4. Conclusões

Com o trabalho pode-se concluir que se aumentado o tempo de envelhecimento e o grau de encruamento das amostras, a fração volumétrica de sigma irá aumentar. Além disso, a formação de sigma está associada principalmente ao consumo da ferrita, mas também poderá se formar a partir da austenita, após o consumo de toda ferrita.

5. Referências

[1] R. Magnabosco, G. H. B. Donato, R. P. Gerzely, "Changes in volumetric fraction of ferrite and sigma phases after isothermal aging between 700ºC and 900ºC of UNS S31803 duplex stainless steel", COBEM, 2003.

[1] Aluno de IC do Centro Universitário da FEI (nº FEI: 11.107.150-2)