

### MmeMac08-002

#### **Influência das condições operacionais em alta temperatura sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas do aço inoxidável austenítico AISI 310S**

Cavalcante Neto, F.E.(1); De Souza, J.S.(1); Sousa, A.B.F.(1); Paes, M.T.P.(2); Dalpiaz, G.(2); Marinho, R.R.(2); Mombro, R.G.(3); Mota, M.F.(1); Miranda, H.C.(1); Silva, C.C.(1);

(1) UFC; (2) PETROBRAS; (3) OQS;

Nas refinarias e plataformas de petróleo, o queimador (flare) é o equipamento responsável pela queima e eliminação de gases tóxicos resultantes de eventos de alívio de pressão e de demais gases a serem descartados. Este equipamento desempenha um papel crucial na garantia da segurança operacional destas unidades de processamento. Como o flare opera em alta temperatura e em ambiente oxidante e redutor, contendo ácidos e hidrocarbonetos, é comum que ele seja construído utilizando aços inoxidáveis austeníticos, que possuem uma excelente combinação entre resistência mecânica e à corrosão. Apesar dessas características, a literatura relata diversos casos de falhas deste material, geralmente relacionados a fenômenos metalúrgicos ocorridos durante os processos de fabricação ou de reparo por soldagem. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar resultados de uma investigação, por meio de caracterização microestrutural e avaliação de propriedades mecânicas, de um flare de aço inoxidável austenítico AISI 310S após longo período de operação em alta temperatura em uma plataforma de petróleo na região do pré-sal brasileiro. A análise consistiu na avaliação de diferentes partes do equipamento, incluindo de regiões soldadas. Foram realizados ensaios de tração em corpos de prova retirados de uma das lanças deste flare, bem como da solda entre a lança e uma ponteira cônica. Além disso, amostras deste mesmo componente foram submetidas à microscopia fotônica e à microscopia eletrônica de varredura. Os resultados dos ensaios de tração mostraram que a tensão máxima em regiões da lança que não contêm solda foi de 211 MPa. Já a região soldada apresentou uma tensão de 343 MPa. O alongamento das regiões sem solda foi 23% e as regiões com solda similar alongaram 43%. Baseado na literatura, é sabido que a tensão máxima e o alongamento para o AISI 310S na condição solubilizada, condição em que o flare se encontrava antes de operar, equivalem a 580 MPa e 50%, respectivamente. A amostra da região da lança, sem solda, apresentou uma microestrutura austenítica, com grãos equiaxiais, e notória presença de fases secundárias. Análises de EBSD identificaram tais precipitados como fase sigma e carbonetos Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub>. A intensa precipitação de carbonetos Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> foi atribuída à entrada de carbono causada pela queima de hidrocarbonetos e gases corrosivos, além da produção de CO e CO<sub>2</sub>, resultando em uma atmosfera redutora. Estas fases prejudicaram as propriedades mecânicas do aço AISI 310S, principalmente quanto à redução da resistência mecânica e ductilidade. Comparando a região da lança sem solda com o AISI 310S solubilizado, a tensão máxima diminuiu em 36,4% e o alongamento foi reduzido para menos da metade. Assim, pôde-se concluir que as alterações metalúrgicas sofridas durante a operação prejudicaram as propriedades mecânicas do AISI 310S, comprometendo a sua performance em serviço e favorecendo a ocorrência de falhas.