

AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES TRIBOLÓGICAS DO AÇO ABNT 8550 APÓS TRATAMENTO TÉRMICO.

Fernando Martins Ferreira; Sinésio Domingues Franco; Marcelo Camargo Severo de Macêdo

O objetivo deste trabalho é a obtenção de propriedades tribológicas do aço ABNT 8550 no estado recozido e beneficiado através de ensaios de microesclerometria retilínea.

As descobertas recentes de novas reservas de petróleo no território brasileiro e o desafio de desenvolver novos equipamentos para a exploração de petróleo offshore colocou a Petrobras como uma das maiores produtoras de óleo em águas profundas do mundo.

O grande volume e a agressividade dos fluidos transportados no sistema multifásico (petróleo, gás, água e sólidos ocorrentes) é um dos principais problemas relacionados ao desgaste e, conseqüentemente a perda na eficiência hidrodinâmica em bombas multifásicas (Silva, 2008).

O teste esclerométrico é um método de teste utilizado na avaliação tribológica de superfícies e revestimentos de materiais. A esclerometria retilínea consiste basicamente na aplicação de uma carga normal sobre um penetrador de forma conhecida, movimenta-se este penetrador ao longo da superfície a ser ensaiada de maneira a riscar a superfície. A Figura 1 apresenta um esquema de funcionamento da esclerometria retilínea.

A esclerometria é um tipo de teste muito utilizado como um meio de classificação de materiais para resistência ao desgaste em serviço (Williams, 1996).

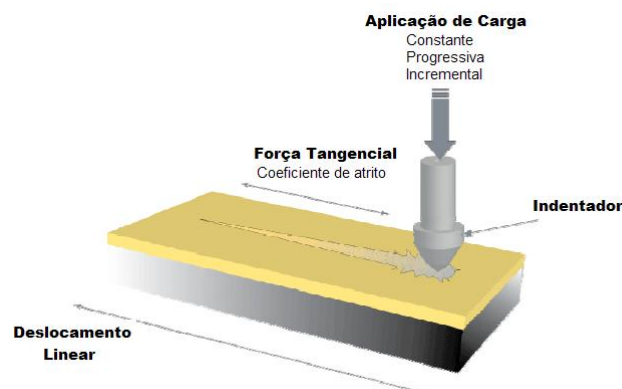


Figura 1: Esquema de funcionamento da esclerometria retilínea.

Barras cilíndricas de 30 mm de diâmetro e 300 mm de comprimento do aço ABNT 8550 foram tratadas termicamente em um forno mufla com controle digital, da marca Brasimet, em atmosfera controlada com argônio.

A têmpera foi realizada mediante austenitização a 890 °C por 1 hora, seguida de resfriamento em óleo. A seguir, as amostras foram revenidas em uma temperatura de 640 °C por 1 hora. O recozimento foi realizado a 890 °C por 1 hora e o resfriamento deu-se dentro do forno durante 12 horas, até a temperatura de 530 °C. Após tratamento térmico das barras, foram retiradas amostras no formato cilíndrico com 30 mm de diâmetro e 18 mm de espessura.

Os ensaios esclerométricos foram realizados utilizando um equipamento CSM Micro-Combi Tester. Utilizou-se um penetrador esférico cônico de diamante (Rockwell-C) com raio de ponte de 200 µm, velocidade de riscamento de 100 µm/s, aplicação de carga normal constante e comprimento de riscamento de 2 mm. As cargas utilizadas nos ensaios foram de 1, 2, 5, 10 N. Para cada nível de carga foram realizados três ensaios. Através destes ensaios foram obtidos coeficiente de atrito, força de atrito e profundidade do risco.

Após os testes, utilizando microscopia ótica, foram medidas as larguras dos riscos e calculado o valor de dureza ao risco através da Eq. 1 para o aço ABNT 8550 no estado recozido e beneficiado.

$$Hs = \frac{8F}{\pi d^2} \quad (1)$$

Onde F é a carga normal aplicada e d é a largura do risco.

A Figura 2 apresenta os resultados de dureza ao risco dos materiais estudados.

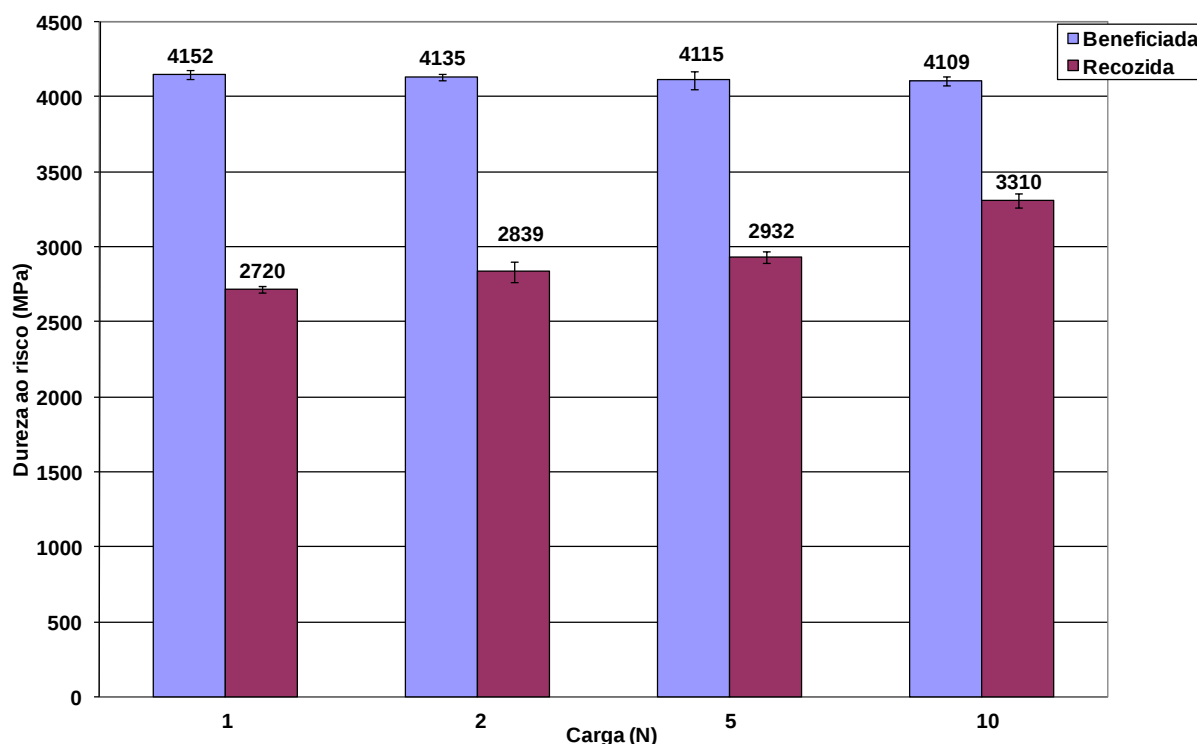


Figura 2: Dureza ao risco do aço ABNT 8550 beneficiado e recozido.

Analisando a Fig. 2, observa-se que a dureza ao risco para o material beneficiado não sofreu influência da carga normal de riscamento. No entanto, o material recozido apresentou um aumento da dureza ao risco com o aumento da força normal. O comportamento apresentado pelo material recozido não é típico. Segundo Gane e Skinner (1973), que mostraram o efeito de escala em microriscos realizados em amostras de cobre e ouro não encruadas, a ativação e colocação em movimento de uma grande quantidade de fontes de discordância é dificultada quando o volume do risco gerado pelo desgaste é menor. Com o aumento da força normal, a dureza ao risco apresentaria uma diminuição do seu valor. Estudos futuros serão realizados por meio do fator f_{ab} para tentar explicar o comportamento apresentado pelo material recozido.

REFERÊNCIAS

- Gane, N.; Skinner, J. **The friction and scratch deformation of metals on a microscale**. Wear, Vol. 24, pp. 207-217. 1973.
- Silva, F. J. **Erosão, corrosão, erosão-corrosão e cavitação do aço ABNT 8550 nitretado a plasma**. 2008. Tese de doutorado, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2008.
- Williams, J. A. **Analytical models of scratch hardness**. Tribology International, Vol. 29, No. 8, pp. 675-694. 1996.