

## **COMPORTAMENTO TRIBOLÓGICO DE AÇOS COM CAMADA DE SUPERFÍCIE COM GRADIENTE DE PROPRIEDADE**

Willian Teruo Fuzii<sup>1</sup>, Rodrigo Krauss Salvador<sup>2</sup>, Júlio César Giubilei Milan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT - bolsista PROBIC/UDESC

<sup>2</sup> Mestrando em Ciência e Engenharia de Materiais – UDESC

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica, CCT – julio.milan@udesc.br

Palavras-chave: Vanadis 10. Nitretação. Microabrasão.

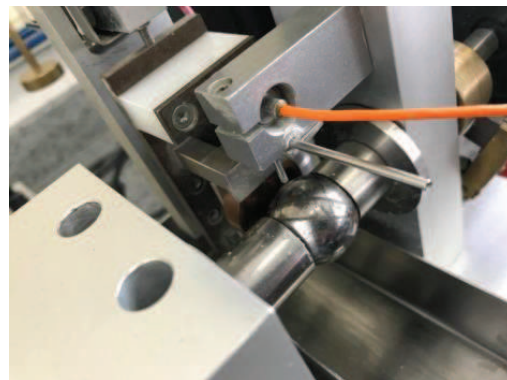
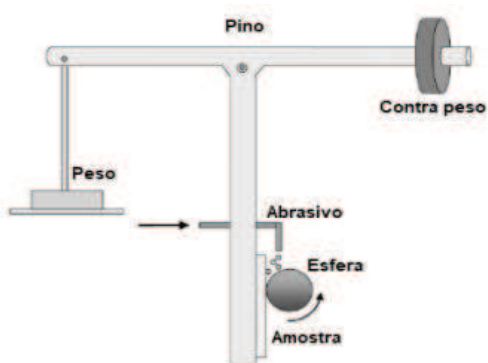
Com projetos de engenharia cada vez mais exigentes, a busca por materiais com melhores características de superfície, tais como: resistência ao desgaste, corrosão e fadiga, está cada vez maior. Devido a este fato, a ascensão da engenharia de superfícies é facilmente observada, podendo se citar a deposição de filmes finos, caracterizada por depositar uma fina camada de material sólido em um substrato, obtendo características superficiais aprimoradas sem a necessidade de se alterar o material do substrato.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de alguns tratamentos superficiais sobre a resistência ao desgaste microabrasivo do aço Vanadis 10. Foram avaliadas 7 condições experimentais, sendo elas: Aço Vanadis 10 sem tratamento (Vanadis 10), tratamento térmico sub-zero e triplo revenimento (TR), tratamento térmico sub-zero e triplo revenimento seguido de nitretação a uma atmosfera de 5% de nitrogênio (Nit 5%), tratamento térmico sub-zero e triplo revenimento seguido de nitretação a uma atmosfera de 25% de nitrogênio (Nit 25%), após as duas condições de nitretação, deposição do filme multicamadas TiCN/AlTiN/CrAlTiN/CrN (Nit 5% + Filme e Nit 25% + Filme) e Aço Vanadis 10 sem tratamento com a deposição do filme (Vanadis 10 + Filme).

O material utilizado neste estudo foi um aço conformado a frio produzido através do processo de metalurgia do pó consolidado por compactação isostática a quente, com nome comercial Vanadis 10. O material tem composição química de: 2,6 %C, 0,5 %Si, 0,5 %Mn, 8,0 %Cr, 1,5 %Mo e 9,8 %V.

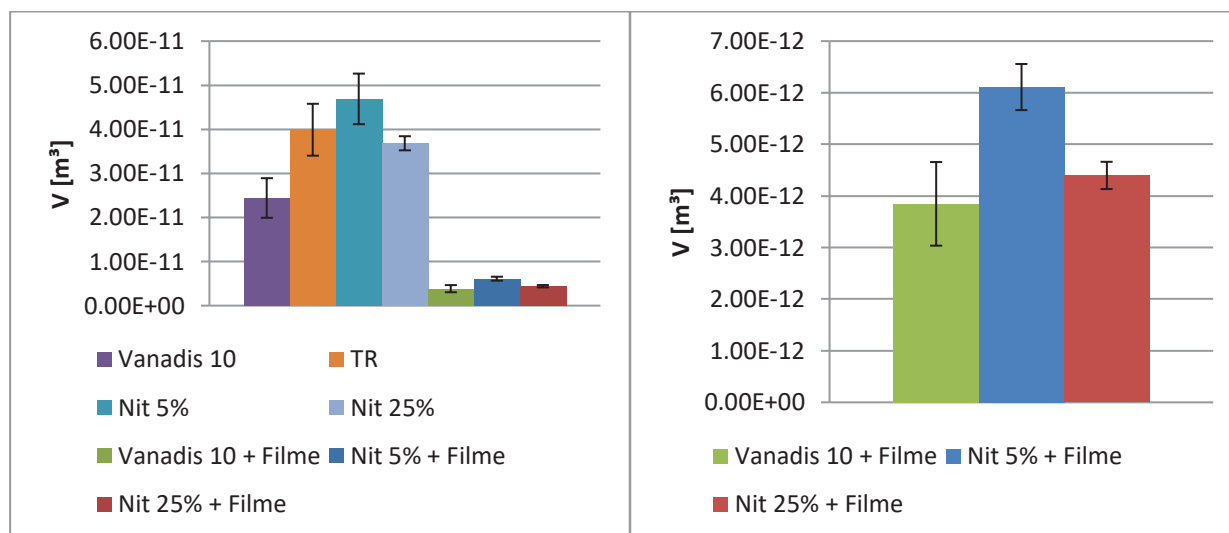
Para avaliar a resistência ao desgaste foi utilizado o ensaio de desgaste por microabrasão com esfera fixa. Utilizou-se de uma esfera de aço AISI 52100 com 25 mm de diâmetro como conta corpo, lama abrasiva com concentração de 0,75 gSiC/cm<sup>3</sup> de água destilada que foi gotejada no ponto de contato entre o corpo esférico e a amostra. A velocidade de deslizamento foi de 0,1 m/s e a força aplicada por meio de um braço de alavanca e peso morto foi de 0,49 N. O volume de desgaste foi quantificado através do diâmetro da calota formada, medido por microscopia óptica. Uma representação esquemática do aparato experimental é mostrada na figura 1.

**Fig. 1** Representação esquemática do equipamento utilizado para ensaio e detalhe da região de ensaio.



Os resultados indicaram que o aço Vanadis 10 revestido foi a condição mais efetiva na redução do desgaste, como mostrado na Fig. 2. O volume de material removido foi aproximadamente 6 vezes menor do que o aço sem tratamento. Porém, a nitretação prejudicou a resistência ao desgaste do aço, aumentando o volume de material removido. A aplicação da nitretação combinado com o revestimento apresentou valores de volume de material removido menores que a amostra sem nenhum tratamento, entretanto maior que condição do Vanadis 10 + Filme.

**Fig. 2** Volume de material desgastado após 1000 rotações.



Fonte: SALVADOR (2017)

A partir dos resultados algumas conclusões importantes podem ser tiradas: o filme foi efetivo para a redução do desgaste. Entretanto, para as amostras que foram nitretadas houve um aumento do desgaste possivelmente devido a formação de trincas sob o revestimento e ao deslocamento da camada nitretada.