

## **COMPORTAMENTO TRIBOLÓGICO DE AÇOS FERRAMENTAS OBTIDOS POR ROTAS DE FABRICAÇÃO DISTINTAS**

Mateus Henrique Dias da Costa<sup>1</sup>, Wilson Sckudlarek<sup>2</sup> Júlio Cesar Giubilei Milan<sup>3</sup>.

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

<sup>2</sup> Doutorando do Curso de Ciência e Engenharia de Materiais – CCT

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

Peças de maquinários industriais, agrícolas e automobilísticas, tal como engrenagens, estão sujeitas a esforços mecânicos e fontes de atrito que podem causar desgaste que inutiliza tais componentes no decorrer das horas de uso.

Estes setores compõem grande fatia da economia do Brasil, desde exportações de equipamentos industriais à produção agrícola do país, tornando o emprego de tecnologias avançadas cada vez mais significativo a fim de obter maior eficiência e durabilidade dos componentes de cada cenário.

Diante deste escopo, este trabalho visa obter resultados que possam contribuir para a evolução da área da tecnologia a partir da análise comparativa entre ferro fundido nodular (FN) e ferro fundido nodular austemperado a 360°C (ADI), ambos sem Nióbio (Nb), com 0,9%Nb e com 1,2%Nb

Para que a análise seja feita, buscou-se obter resultados quantitativos de coeficiente médio de atrito dinâmico e de volume médio de material removido através do ensaio de desgaste por deslizamento do tipo pino sobre disco, em que uma esfera de alumina polida de 6 mm de diâmetro foi usada como contra corpo, disposta a 3 mm de raio a partir do centro das amostras e sob uma carga de 10 N, que percorreu 1000 m de deslizamento a uma velocidade de 0,1 m/s.

Foram realizados 3 ensaios para cada condição de amostra que foram polidas antes dos ensaios, seguindo a norma ASTM G99 que rege este tipo de teste. Após os ensaios, as amostras foram analisadas com o auxílio de um microscópio confocal para que fossem obtidas as áreas dos perfis das pistas de desgaste.

Posteriormente, os dados obtidos no microscópio confocal foram analisados com o auxílio de um software que permitiu calcular a média do volume de material removido de cada amostra. Da mesma forma os dados de coeficiente de atrito de cada amostra permitiram fazer uma média para cada condição para que fosse feita a comparação entre essas.

A Figura 1 apresenta os resultados de volume médio de material removido para cada condição.

A amostra que menos perdeu material foi a de FN sem Nb (0,0591mm<sup>3</sup>) e a que apresentou maior volume médio de material removido foi a de ADI também sem adição de Nb (0,2291 mm<sup>3</sup>). Observa-se que a adição de Nb só foi benéfica, ou seja, que foi capaz de reduzir as perdas de material, nas amostras de matriz de ferro fundido nodular austemperado a 360°C. Nas amostras sem tratamento térmico a adição de Nb mostrou-se ineficaz para diminuir o volume de material removido.

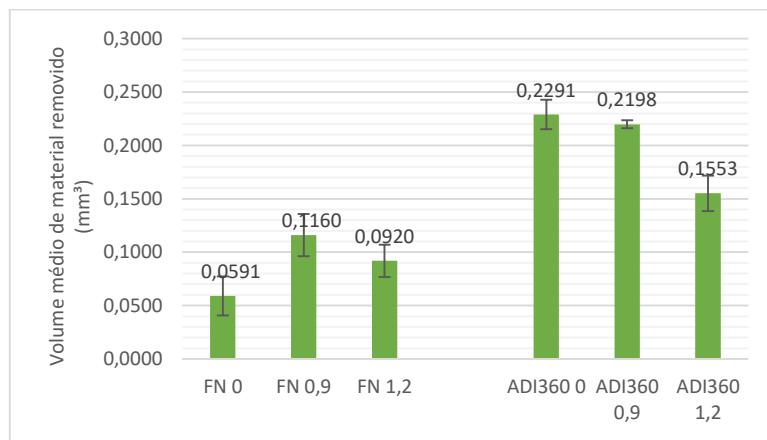
Os resultados de coeficiente médio de atrito de cada condição estão apresentados na Figura 2. Os valores que foram considerados para o cálculo destes coeficientes, são aqueles após o sistema

atingir o regime permanente, pois nos primeiros metros do ensaio há uma variação irregular até que se atinja a estabilidade dos dados.

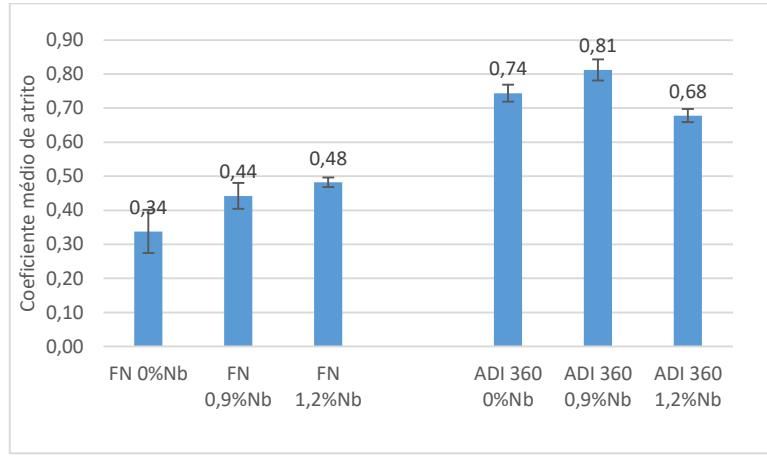
As amostras de FN apresentaram um aumento no coeficiente de atrito com o aumento do teor Nb sendo que o maior coeficiente de atrito calculado foi o do FN com 1,2%Nb (0,48), e o menor, FN sem adição de Nb (0,34).

As amostras de ADI com 1,2% de Nb em sua composição apresentaram o menor coeficiente de atrito deste tipo de matriz austemperada (0,68), seguida pelo ADI sem adição de Nb (0,74) e a condição com o maior coeficiente de atrito foi a de ADI com 0,9% de Nb (0,81).

Ao analisar todos resultados e comparando-os entre todas as condições, não se observa nenhuma melhora nem na resistência ao desgaste nem na redução do coeficiente de atrito, quando o ferro fundido nodular é austemperado a 360°C.



**Figura 1:** Resultados do volume de material removido de FN e ADI com diferentes teores de Nb obtidos em ensaios de deslizamentos do tipo pino sobre disco



**Figura 2:** Resultados do coeficiente médio de atrito dinâmico de FN e ADI com diferentes teores de Nb obtidos em ensaios de deslizamentos do tipo pino sobre disco

**Palavras-chave:** Ferro fundido nodular. Nióbio. Desgaste por deslizamento.