



## Resumo Expandido

**Título do Trabalho:** Medidas de Ângulo de Contato em Superfícies de Aço com e sem Recobrimento

**Autor (es):** Otávio Apolinário dos Anjos, Diego Oliveira Miranda, Vivienne Denise Falcão

**Palavras-chave:** Engenharia de Superfície, Ângulo de contato, Recobrimentos

**Campus:** Congonhas

**Área do Conhecimento (CNPq):** Engenharia Metalúrgica e de Materiais/Mecânica

### RESUMO:

Foram realizadas medidas de ângulo de contato feito por gotas de água na superfície de aço AISI 304 com e sem recobrimento de nitreto de titânio. Foi utilizado um microscópio USB ligado a um computador para analisar o ângulo de contato feito por gotas de água com 3 mL, depositadas por uma seringa conectada a um micrometro para garantir a precisão na repetição do processo. As gotas foram posicionadas estrategicamente em cinco pontos da amostra de aço retangular sendo uma central e as outras quatro nas extremidades. A partir das imagens obtidas foi possível estabelecer valores de média e desvio padrão feita pelas gotas na amostra com o recobrimento de superfície e a do aço sem nenhum tratamento. Após uma avaliação de todos os dados coletados foi possível estabelecer que a hidrofília do metal sofre alterações consideráveis. Para o aço sem recobrimento observa-se uma média de  $58,21^\circ$  de ângulo de inclinação entre a gota de água e a superfície e desvio padrão 4,11. Para o aço recoberto com filme fino o ângulo de inclinação observado foi de  $37,58^\circ$  com desvio de 2,11.

### INTRODUÇÃO

Em um mercado no qual existe uma constante busca na diminuição de gastos e aumento na qualidade dos produtos utilizados torna-se de suma importância o desenvolvimentos e aplicação de tecnologias capazes de melhorar características físicas de materiais utilizados em todas as partes dos processos que levam ao produto final. A ciência dos materiais e as tecnologias tribológicas estudam exatamente os fenômenos relacionados à interação entre superfícies em movimento relativo e das práticas relacionadas. Nestes fenômenos estão contidos todos os tipos de fricção, lubrificação e desgaste (GAHR, 1987). Estima-se que o custo da ignorância em tribologia nos EUA é de cerca de 6% do PIB ou 420 bilhões de dólares anualmente (PERSSON, 2000).

A aplicação de filmes finos mais duros que o aço que compõe o metal resulta em aumentos na durabilidade, resistência além de manter o custo final do produto relativamente baixo. Estes filmes consistem de um pequeno revestimento na superfície do aço, com elementos mais nobres e capazes de gerar essa mudança.

Além destas propriedades também é possível notar diferenças na interação entre líquidos com o aço que passou por este tratamento superficial, neste caso foi comparada a hidrofília pré e pós recobrimento com os filmes, uma vez que é comum o uso de água para manter a temperatura dentro de parâmetros aceitáveis para trabalhar em cortes e perfurações.

## METODOLOGIA

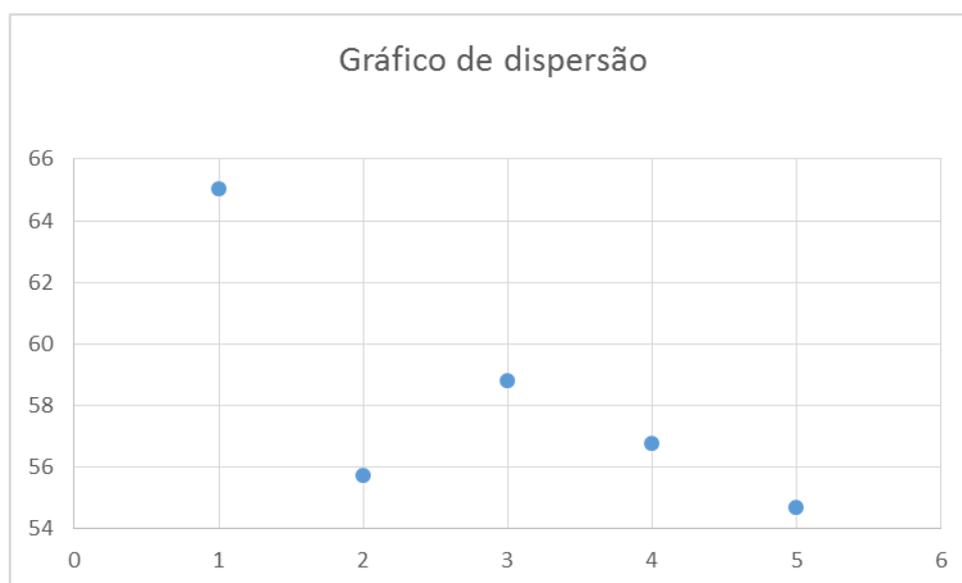
Foram utilizadas duas amostras retangulares de aço AISI 304, uma recoberta com filme fino de nitreto de titânio e a outra sem recobrimento; um microscópio USB ligado a um computador no qual foi instalado um software para a obtenção das imagens que também é capaz de medir ângulos; uma seringa acoplada a um micrômetro; lanterna de led e um suporte especialmente desenvolvido para este trabalho.

A amostra foi colocada no suporte de modo que a seringa fosse capaz de gotejá-la. O microscópio foi posicionado em um suporte móvel para capturar uma imagem do ângulo de contato da gota com a superfície da amostra e a lanterna led tinha por função aumentar a nitidez da foto dando brilho ao líquido.

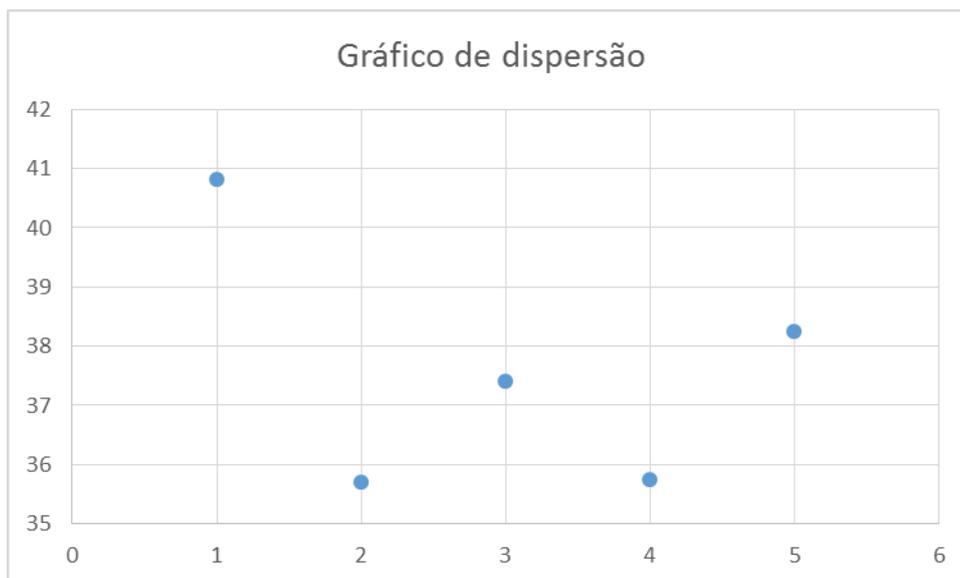
As gotas foram posicionadas em cinco pontos da amostra: uma gota no centro e mais uma gota em cada extremidade. Isto foi feito para garantir que todas tivessem o mesmo tamanho. Foi conectado um micrometro na seringa graduada o que permitiu a repetição do processo com precisão.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a comparação dos dados obtidos foi possível afirmar que além de tornar o material, no caso o aço, mais resistente o recobrimento de nitreto de titânio aumenta sua afinidade com líquidos polares como a água. A água é comumente utilizada para controle de temperatura em cortes e perfurações de materiais duros nos quais o atrito gera bastante energia térmica. A partir desse aumento na hidrofília com uma menor quantidade de água se torna possível cobrir a mesma área, ou até maior, além de facilitar seu escoamento.



Ângulos de contato obtidos no metal sem tratamento com uma média de 58,21° e desvio padrão 4,11



Ângulos de contato obtidos no metal sem tratamento com uma média de 37,58° e desvio padrão 2,11

## **CONCLUSÕES**

A aplicação de filmes finos de materiais duros para recobrir superfície de aço além de deixá-lo mais resistente, interfere no comportamento de líquidos, como a água, sobre a superfície do mesmo. Uma vez que ela se espalha com maior facilidade otimizando o controle de temperatura, a lubrificação tornando o processo de corte, por exemplo, mais dinâmico e barato uma vez que se gasta menos matéria prima e aumenta-se a vida útil do aço, já que o mesmo torna-se mais resistente ao receber recobrimento.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CALLISTER JR., William D. Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Abordagem Integrada - 4ª Ed. 2014.

GAHR, Karl-Heinz Zum. Microstructure and wear of materials. Tribology series, v10. Amsterdam: Elsevier. p.560, 1987.

PERSSON B.N.J.. Sliding Friction: Physical Principles and Applications. 2nd. Edition. Springer, 2000.

## **Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:**

IV Seminário de Iniciação Científica do IFMG, Congonhas – MG, 2015.