



Resumo Expandido

Título da Pesquisa (Português): Medidas de Ângulo de Contato em Superfícies de Aço com e sem Recobrimento.		
Título da Pesquisa (Inglês): Contact Angle Measurements on Steel Surfaces with and without Coatings.		
Palavras-chave: Engenharia de Superfície, Ângulo de contato, Recobrimentos.		
Keywords: Surface Engineering, Contact Angle, Coatings		
Campus: Congonhas	Tipo de Bolsa: PIBIC	Financiador: CNPq
Bolsista(s): Otávio Apolinário dos Anjos		
Professor Orientador: Vivienne Denise Falcão e Diego Oliveira Miranda, Co-orientador		
Área de Conhecimento: Engenharia Metalúrgica e de Materiais/Mecânica		Edital: 156/2013

Resumo: Foram realizadas medidas de ângulo de contato feito por gotas de água na superfície de aço com e sem recobrimento. 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° 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° com desvio de 2,11.

Abstract: Contact angle measurements of water drops on steel surface with and without coating were made. A USB microscope connected to a computer was used to analyze the contact angle made by 3 mL water drops deposited using a syringe. The syringe was attached to a micrometer in order to ensure accuracy in the process. Water drops were strategically positioned in five points of a rectangular steel sample: in the center and on all four sides. From obtained images was possible to establish mean values and standard deviation for the drops on the sample steel surface with and without coating. After an evaluation of all the collected data was possible to establish that the metal hydrophilic show considerable changes. For steel without coating there was an average of 58.21° tilt angle between the water drop and the surface and standard deviation of 4.11. For thin film coated steel tilt angle was 37.58° with a deviation of 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

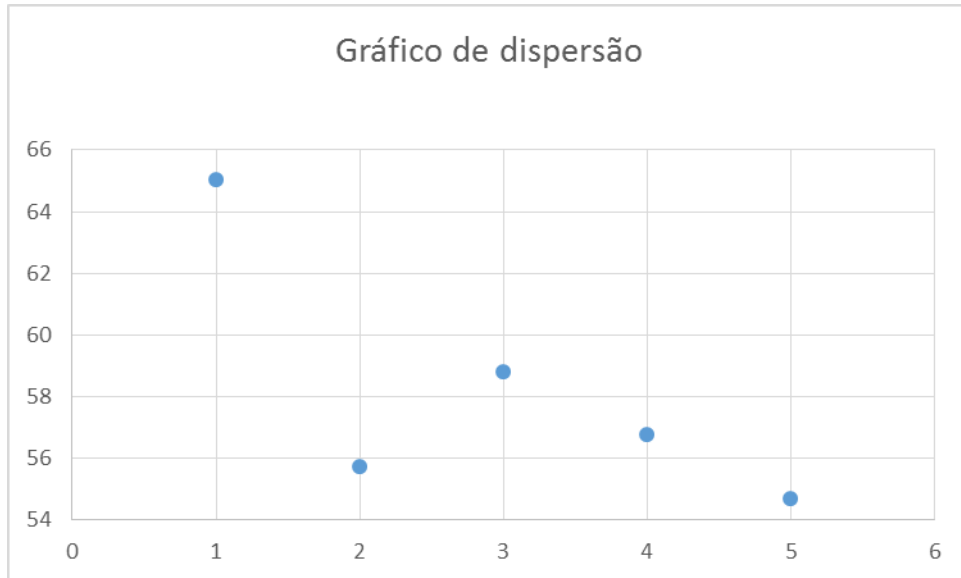
Foram utilizadas duas amostras retangulares de aço, uma recoberta com filme fino e a outra sem recobrimento; um microscópio USB ligado a um computador no qual foi instalado um software para a obtenção das imagens que também é capaz de medir ângulos; uma seringa acoplada a um micrômetro; lanterna de led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

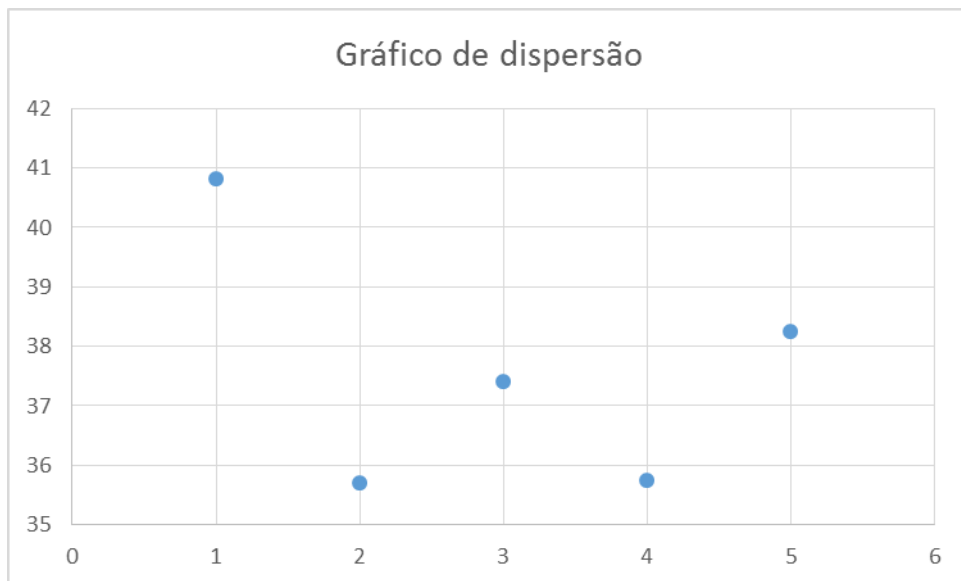
As gotas foram posicionadas em cinco pontos da amostra: uma gota no centro e mais uma gota em cada extremidade. Isto foi feito para garantir que todas tivessem o mesmo tamanho. Foi conectado um micrometro na seringa graduada o que permitiu a repetição do processo com precisão.

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 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 $58,21^\circ$ e desvio padrão 4,11



Ângulos de contato obtidos no metal sem tratamento com uma média de $37,58^\circ$ 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. Microestrutura 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: