

Introdução

A tribologia estuda os fenômenos de atrito, o desgaste e a lubrificação [1]. Dentro desse vasto campo de estudos da ciência, há uma carência de pesquisas no que tange à análise da contribuição da radiação atuando como um quarto corpo no atrito, onde os outros três corpos seriam as duas superfícies em contato e o lubrificante ou meio. Como consequência, essa área de pesquisa acaba por ser ignorada, mas, ao mesmo tempo, muito atraente, o que acabou motivando o presente trabalho.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho é analisar a influência da radiação ultravioleta no atrito de filmes finos de TiO_2 puro e dopado com nitrogênio.

Metodologia



Resultados e discussão

A partir dos resultados obtidos nos testes de LFM foi possível obter a comparação entre as forças de atrito nas amostras no escuro e na presença de radiação ultravioleta (Fig. 1). Com base em trabalhos publicados [2, 3] e modelos fonônicos de dissipação de energia, átomos com menor massa possuem uma maior frequência de vibração, o que implica em um atrito maior em comparação com átomos de maior massa. Portanto, como o nitrogênio possui menos massa que o oxigênio, há um maior atrito nos nitretos do que nos óxidos. E, para identificar mudanças superficiais nas amostras, foram feitos testes de FTIR no escuro e, também, em função do tempo de radiação (Fig. 2). Após a análise dos dados foi possível concluir que a

a queda na força de atrito nas amostras de TiO_2 puro e dopado com nitrogênio pode ser explicada a partir da diminuição das forças de van der Waals que atuam entre o filme e a superfície [4].

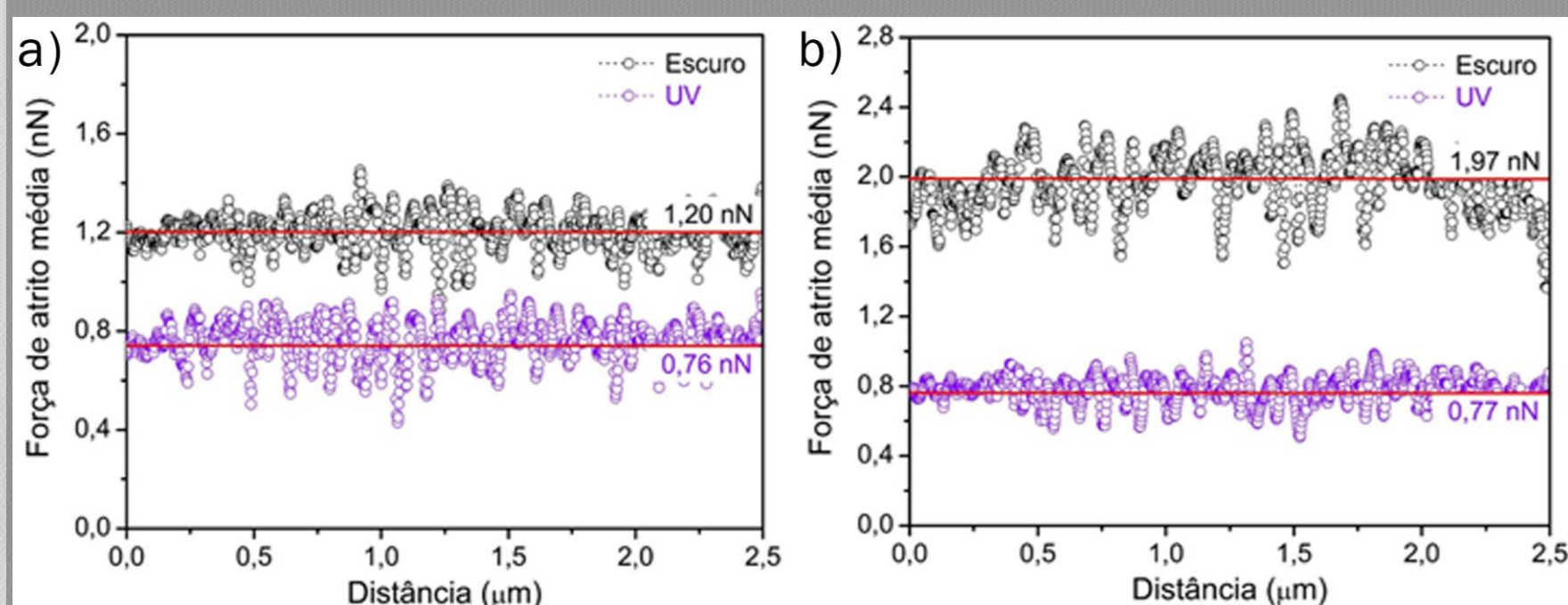


Figura 1. Forças de atrito obtidas a partir de testes de LFM. (a) TiO_2 puro no escuro e na presença de radiação UV. (b) TiO_2 dopado com nitrogênio no escuro e na presença de radiação UV.

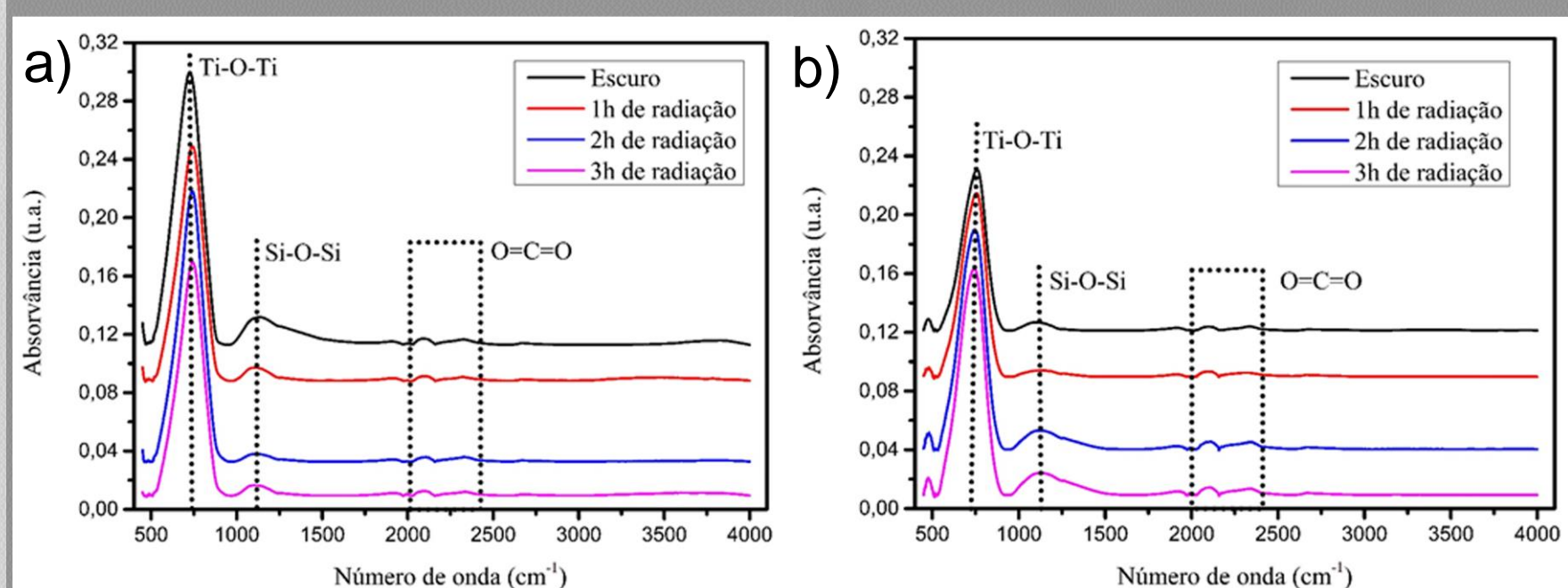


Figura 2. Testes de FTIR para amostras no escuro e na presença de radiação UV. (a) TiO_2 puro. (b) TiO_2 dopado com nitrogênio.

Considerações finais

Ao término do projeto, ficou claro que o controle da força de atrito em materiais fotossensíveis, cujo mecanismo de interação com a radiação incidente e com o meio em que estão inseridos é conhecido, é possível.

Referências

- [1] I. Hutchings e P. Shipway. Tribology - Friction and Wear of Engineering Materials, 2ª ed., Butterworth-Heinemann, 2017.
- [2] FREISLEBEM, Márcia et al. Influence of the chemical surface structure on the nanoscale friction in plasma nitrided and post-oxidized ferrous alloy. Applied Physics Letters, [s.l.], v. 105, n. 11, p.1-4, 15 set. 2014. AIP Publishing.
- [3] CANNARA, R. J.; BRUKMAN, M. J.; CIMATU, K.; SUMANT, A. V.; BALDELLI, S.; CARPICK, R. W. Nanoscale Friction Varied by Isotopic Shifting of Surface Vibrational Frequencies. Science, [s.l.], v. 318, n. 5851, p.780-783, 2 nov. 2007. American Association for the Advancement of Science (AAAS).
- [4] ECHEVERRIGARAY, Fernando G. et al. Towards superlubricity in nanostructured surfaces: the role of van der Waals forces. Physical Chemistry Chemical Physics, [s.l.], v. 20, n. 34, p.21949-21959, 2018. Royal Society of Chemistry (RSC).

Agradecimentos