

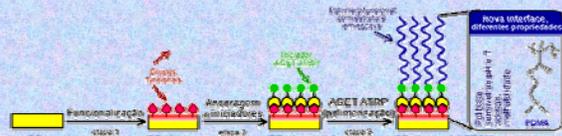
# Modificação da Superfície do Poliestireno por Nitretação a Plasma. (NANOPLASMA)

A. E. Crespi, A. P. Kauling, C. Giacomelli, A. P. Umpierre, C. A. Figueroa

## INTRODUÇÃO:

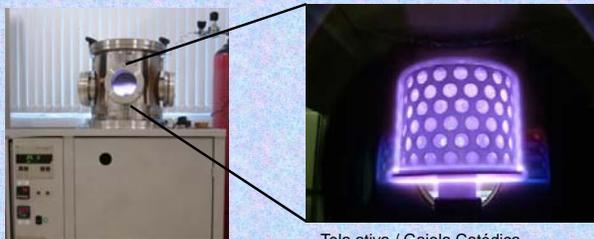
O poliestireno (PS) é atualmente um dos materiais mais amplamente utilizados industrialmente devido à suas propriedades mecânicas de volume. Paralelamente, existe grande interesse em modificar suas propriedades de superfície, como hidrofiliicidade, dureza, biocompatibilidade e aderência para aplicações especializadas.

## OBJETIVO & METODOLOGIA



Objetivos do Projeto

O processo de nitretação a plasma tem a vantagem em relação a outros métodos de nitretação por apresentar menor impacto ambiental, maior reprodutibilidade e maior controle sobre o processo. Esse método pode ser aplicado a materiais poliméricos ou não.[2]



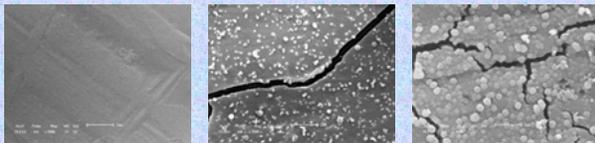
Nitretadora a plasma.

Tela ativa / Gaiola Catódica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

### Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

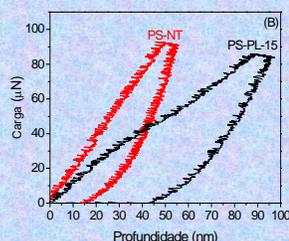
Imagens de Microscopia eletrônica de varredura (MEV). Magnificação: 5000x; Barra de escala: 2 mm.



MEV: Aparecimento de fissuras devido a de nanoesferas de Nitreto de carbono CN<sub>x</sub> confirmado pela análise de DRX.

### Dureza -Nanoindentação

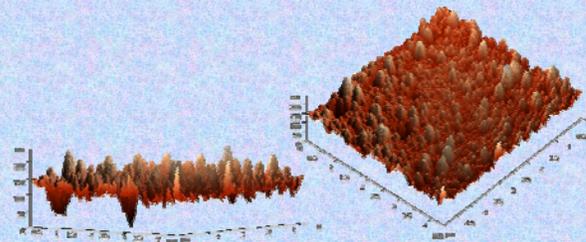
As curvas de indentação para substratos de PS não tratado (PS-NT) e submetido a plasma pulsado durante 15 min. destacam que a dureza diminuiu no PS tratado, de ~104 ±2.3 MPa para ~56 ± 1.9 MPa.



Mudanças estruturais na superfície e a baixa temperatura de transição vítrea contribuíram para a queda da dureza.

### Microscopia de Força Atômica (AFM)

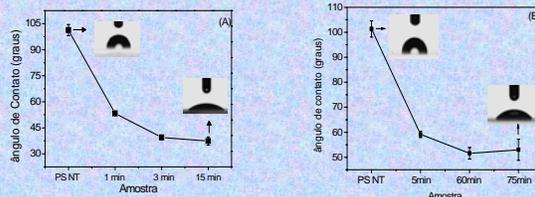
Imagens obtidas por AFM para um filme de CN<sub>x</sub> depositado sobre Si por imersão em plasma pulsado durante 15 min. (Si-PL-15) utilizando-se uma gaiola catódica de C-Gráf.



AFM: Estruturas colunares, relativamente irregulares, apresentando uma rugosidade média.

### Ângulo de Contato

Ângulo de contato em amostras de PS não tratado (PS NT), tratadas com fonte pulsada e gaiola catódica de carbono em (A) e fonte DC e gaiola de Ferro em (B) indicando que obtivemos uma diminuição no ângulo de contato de 103° para 35°.



Devido a inserção de ligações polares (por FTIR), aliado ao aumento da rugosidade superficial devido ao tratamento, obtivemos uma diminuição do caráter hidrofóbico.

## CONCLUSÃO:

Os resultados deste estudo destacam que a superfície do poliestireno pode ser modificada utilizando nitretação a plasma com tela ativa. Observamos a formação de um filme de CN<sub>x</sub> com estrutura colunar, menos duro e hidrofílico. A formação CN<sub>x</sub> juntamente com o aspecto hidrofílico abre uma gama de oportunidades para a continuidade deste trabalho, no campo dos biomateriais.

### Referências

- [1] Mat. Sci. Eng. Res.(2006), 36, 143-206.
- [2] Mat.Sci. Engi. C 29 (2009) 363-366.
- [3] Nucl. Instr. Meth in Phys., B 256, (2007) 396-401.

### Agradecimentos

CNPq pela bolsa a A. E. Crespi e CAPES pela bolsa a A. P. Umpierre