

**FILMES SEMICONDUTORES DE TiO₂ DOPADOS
COM NIÓBIO E NITROGÊNIO:
Investigação teórica e experimental das características
corrente-tensão-pressão em uma descarga elétrica
confinada magneticamente**

Luis César Fontana
Thais Macedo Vieira
Julio César Sagás
Marcus Vinícius Florêncio Schroeder

Dióxido de Titânio

- Células Solares, janelas auto-limpantes, óxidos transparentes condutores e catálise heterogênea.

- Anatase, rutile, brookite e cotunnite.

- Fase anatase com menor densidade.

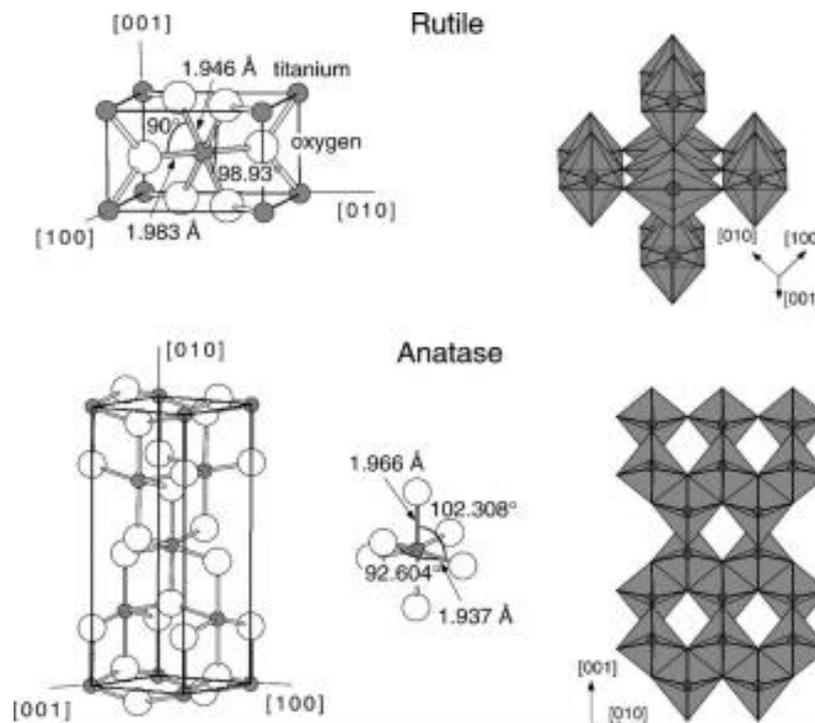


Fig. 1: Estruturas cristalinas do TiO₂ para as fases rutile e anatase. Retirado de (Diebold, 2002)

Magnetron Sputtering

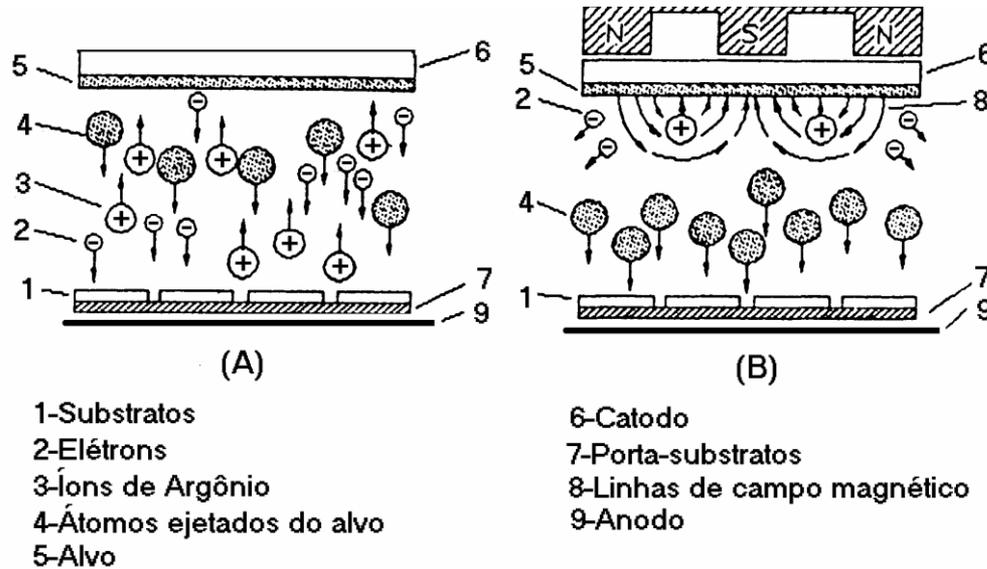


Fig. 2: Sistema de deposição por *sputtering* convencional (A) e *magnetron sputtering* (B). Retirado de (Recco, 2008)

Triodo Magnetron Sputtering

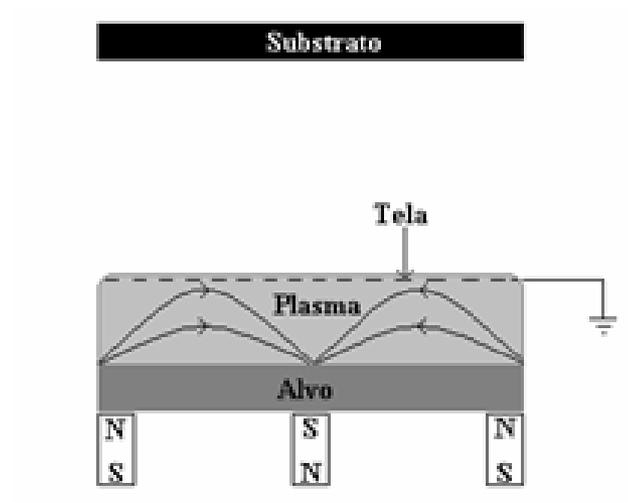


Fig. 3: Sistema de deposição *Triodo Magnetron Sputtering*.

Condições experimentais

- Alvo de Titânio com pureza de 99,9%.
- Pressão base: $\sim 10^{-2}$ Pa
- Pressão: 0,4 Pa
- Distância tela-alvo: 2,0 cm
- Potência: 470 W
- Tempo de deposição: 30 min
- Temperaturas: sem aquecimento externo, 100°C, 200°C, 300°C e 400°C.
- Amostras polarizadas a -200 V e 5 KHz.
- Tela aterrada.

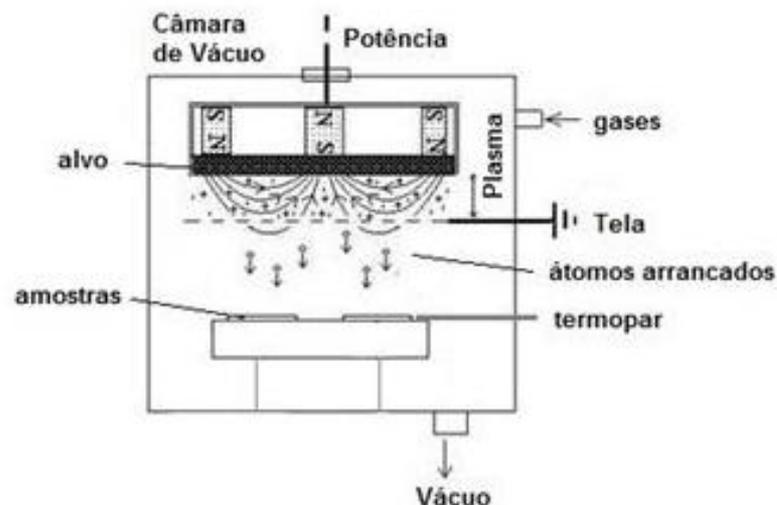


Fig. 4: Sistema Triodo Magneton
Sputtering do Laboratório de plasma da
UDESC de Joinville.

Curva de Histerese

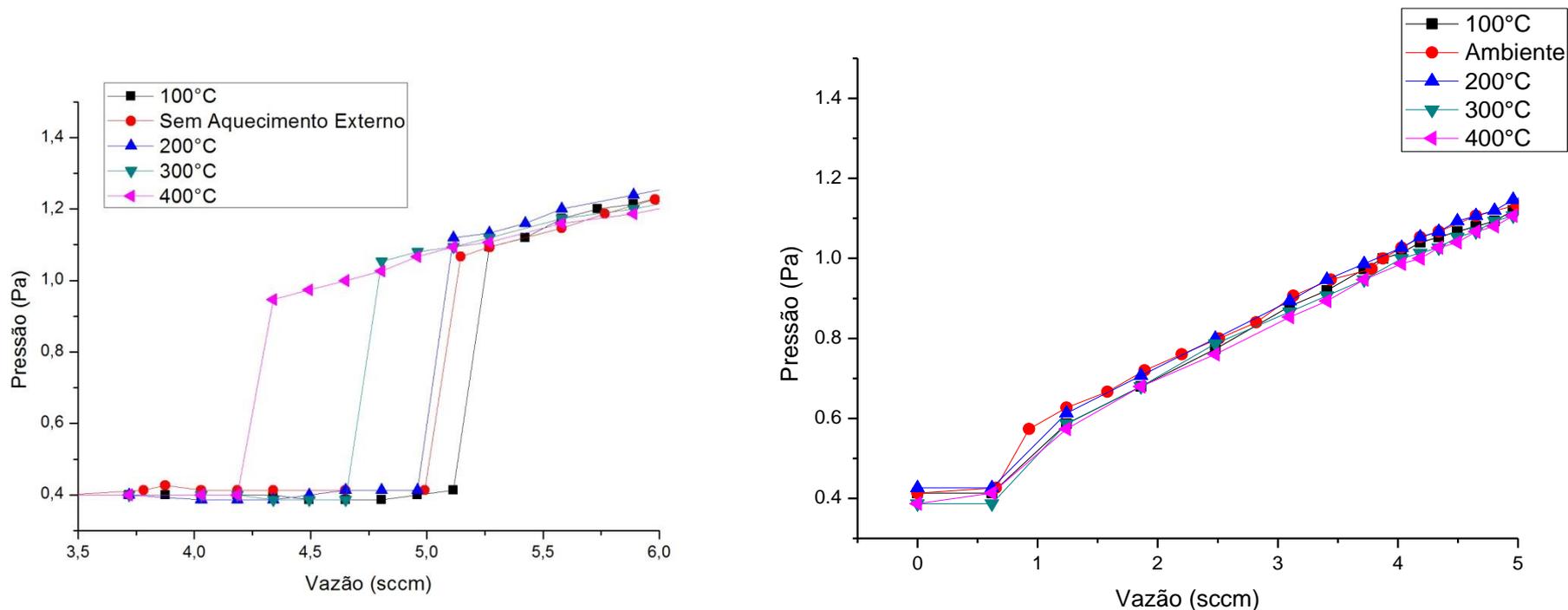


Fig. 5: Curva de Histerese para o acréscimo (esquerda) e decréscimo (direita) de O₂.

Curva de Histerese

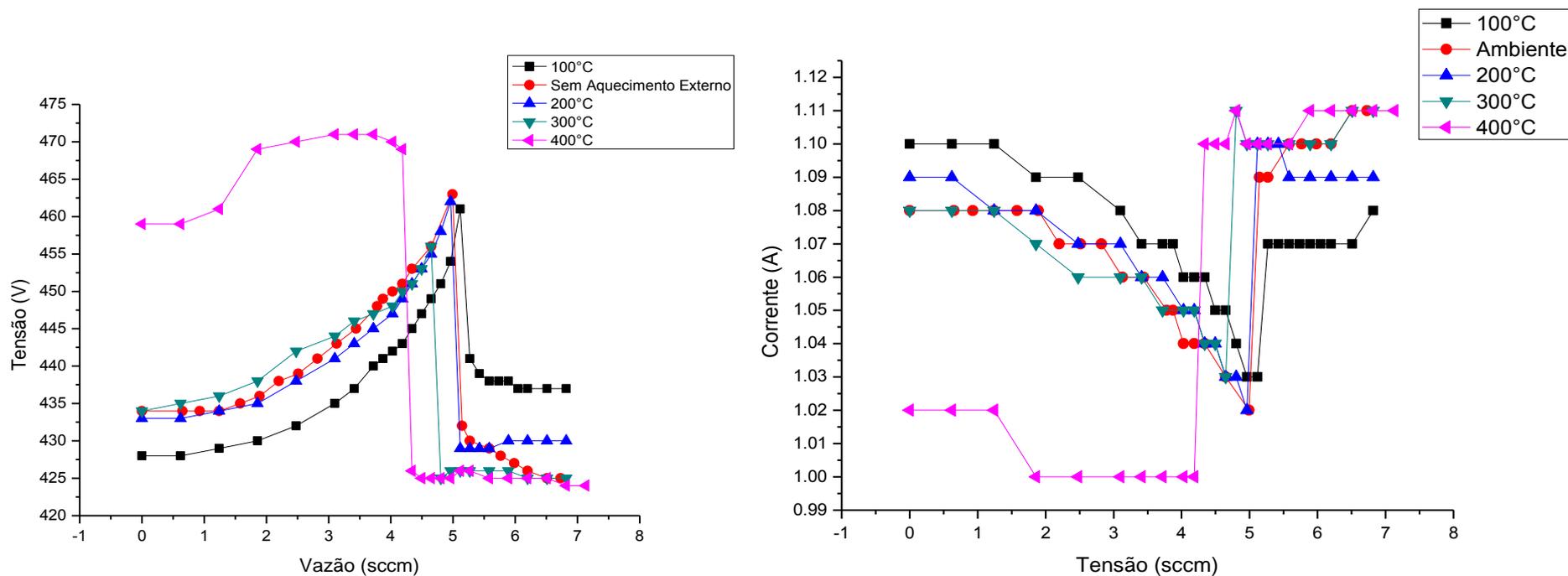


Fig. 6: Gráfico da tensão pela vazão (esquerda) e da corrente pela tensão (direita) pera o acréscimo de O₂.

Ângulo de Contato

$$\gamma_{SV} = \gamma_{SL} + \gamma_{LV} \cos \alpha \quad (1)$$

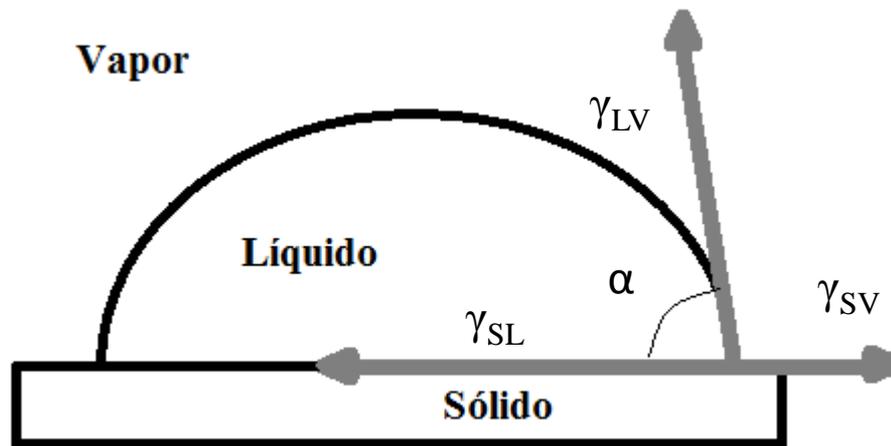


Fig. 7: Tensões superficiais e ângulo de contato

Ângulo de Contato

- Líquido: água deionizada.
- Volume: 0,83 μL
- Número de medidas: 10
- Tempo de exposição UV: 24 horas.
- Lâmpada: mercúrio com $\lambda = 253,7 \text{ nm}$ e potência de 4 W.

Ângulo de Contato

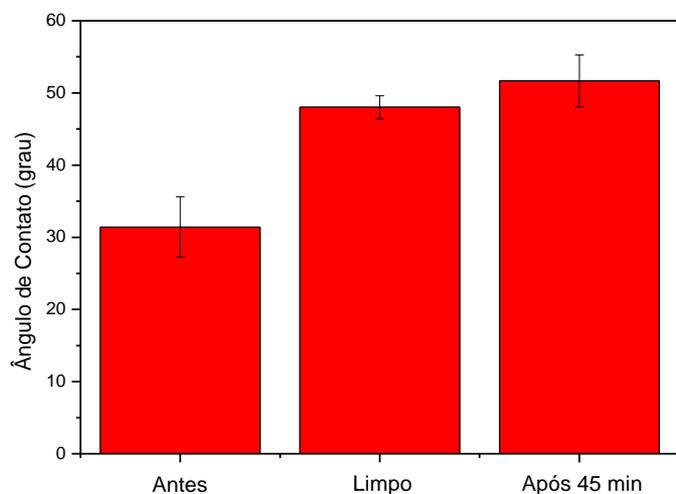


Fig 8: Medida do ângulo de contato da amostra de vidro antes da limpeza, imediatamente depois e após 45 minutos

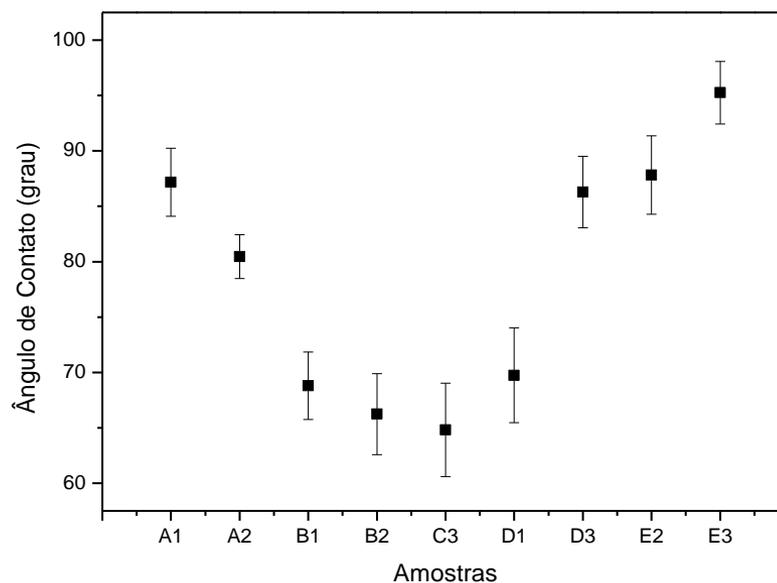


Fig 9: Medida do ângulo de contato dos filmes de TiO_2 no substrato de vidro antes da exposição a luz ultravioleta.

Ângulo de Contato

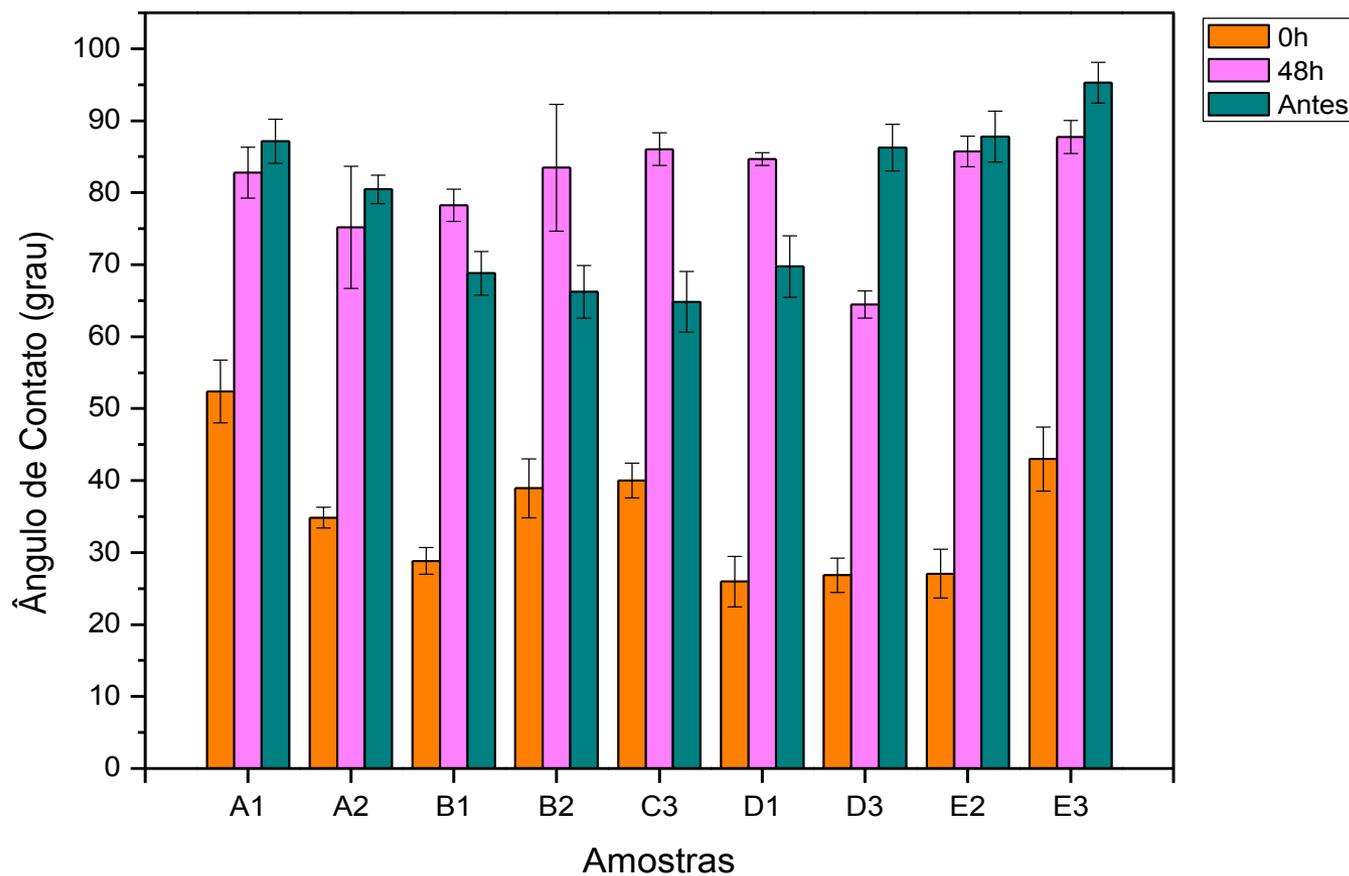


Fig 10: Medida do ângulo de contato após a exposição ultravioleta quando em 0h, 48h após e antes da exposição.

Conclusão

- O aumento da temperatura facilita o envenenamento do alvo
- Filmes de TiO_2 hidrofílicos antes da exposição a luz ultravioleta.
- Queda na medida do ângulo de contato para filmes de TiO_2 após exposição a luz ultravioleta.