

PESQUISA MOVIMENTA INOVAÇÃO. INOVAÇÃO MOVIMENTA O FUTURO.

XXVIII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES E
X MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

07 e 08 de OUTUBRO de 2020
UCS CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL



UCS
UNIVERSIDADE
DE CAXIAS DO SUL
PESSOAS EM
MOVIMENTO

BIC-UCS

Otimização, parametrização e caracterização de resultados na deposição de filmes finos sobre silício via magnetron sputtering



SMPMAB

Autores: Murilo Simionato, Cesar Aguzzoli

Objetivo

A deposição de filmes finos em superfícies via *magnetron sputtering* é uma técnica amplamente utilizada na indústria e na pesquisa científica por ser um método limpo e versátil de se atingir um melhoramento das propriedades mecânicas, físico-químicas, ópticas, tribológicas de diversos materiais.

O presente projeto tem como objetivo comparar filmes finos de diferentes materiais depositados por *magnetron sputtering* em substratos de silício. Melhorias no sistema de deposição foram projetadas, desenvolvidas e confeccionadas.

As amostras de silício foram caracterizadas utilizando-se a técnica de espectrometria por retroespalhamento Rutherford (RBS). Através de uma simulação computacional obteve-se a espessura dos filmes depositados. Por fim, foi possível comparar as diferentes espessuras obtidas em função da variação de parâmetros adotados, como potência da fonte, tempo de processo e tipo de material alvo. As informações obtidas servem como base de cálculo posterior para a taxa de deposição do equipamento.

Resultados

Simulação computacional para o espectro de RBS da amostra 4 com filme de TiN:

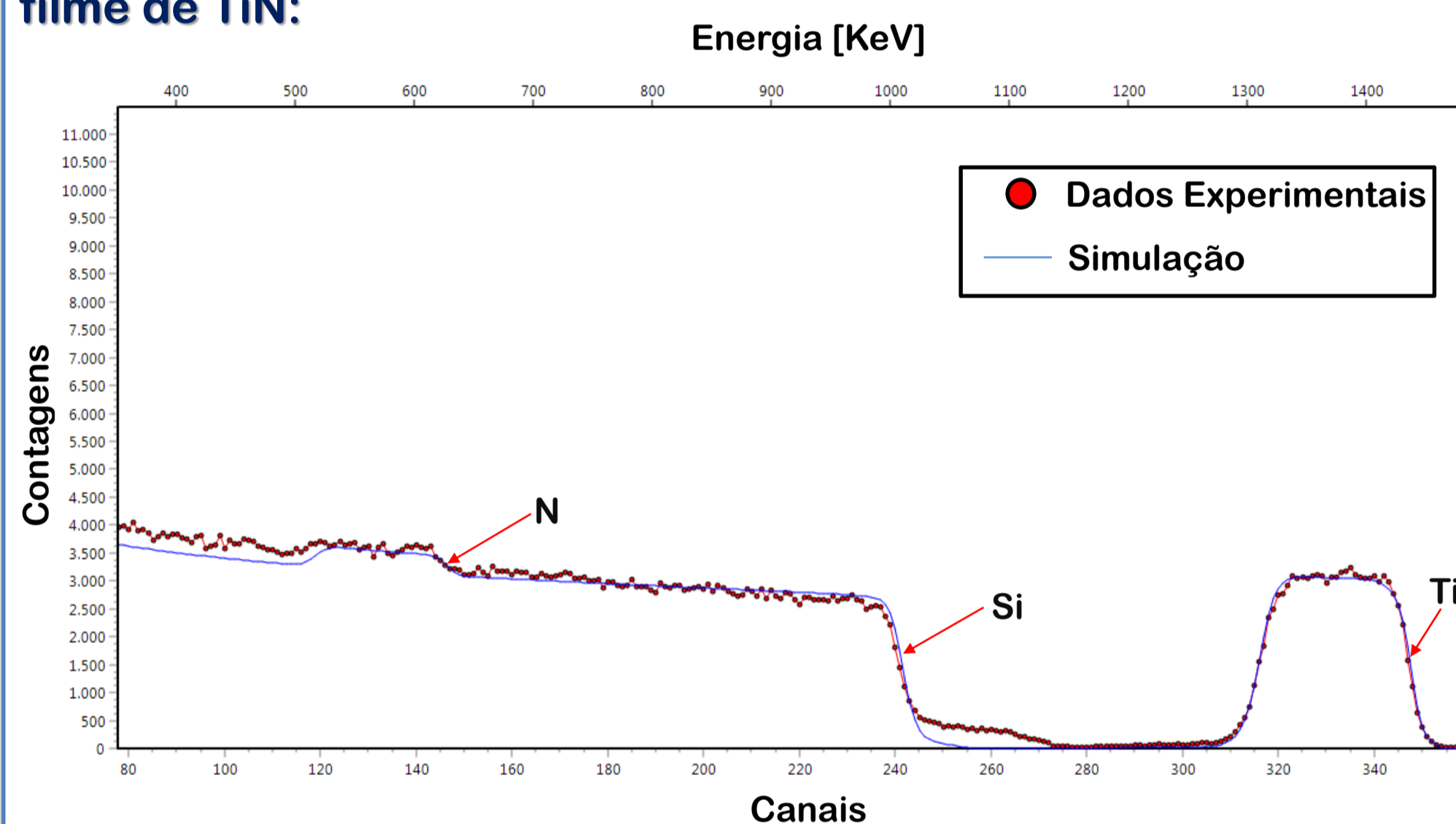


Tabela de espessuras dos filmes depositados em relação aos parâmetros adotados:

Amostra	Distância Alvo-Amostra (cm)	Material Alvo	Fonte Utilizada	Potência da Fonte (W)	Tempo de Deposição (s)	Espessura do Filme (nm)
1.1	15	Cu	DC	50	80	12
1.2	7	Cu	DC	50	80	60
2.1	12,8	Cu	DC	100	80	47
2.2	7	Cu	DC	100	80	108
3	7	TiN	RF	70	1800	60
4	7	TiN	RF	70	3600	130
5	7	V ₂ O ₃	RF	90	1800	58
6	7	V ₂ O ₅	RF	90	3600	149

Conclusões

Metais não ligados como o cobre (Cu) são mais facilmente depositados pelo processo de *sputtering* em comparação com ligas metálicas como o nitreto de titânio (TiN). Isso pode ser observado no fato de obtermos a mesma espessura de filme de Cu para um tempo de processo de 80 segundos e de TiN para um tempo de 1800 segundos.

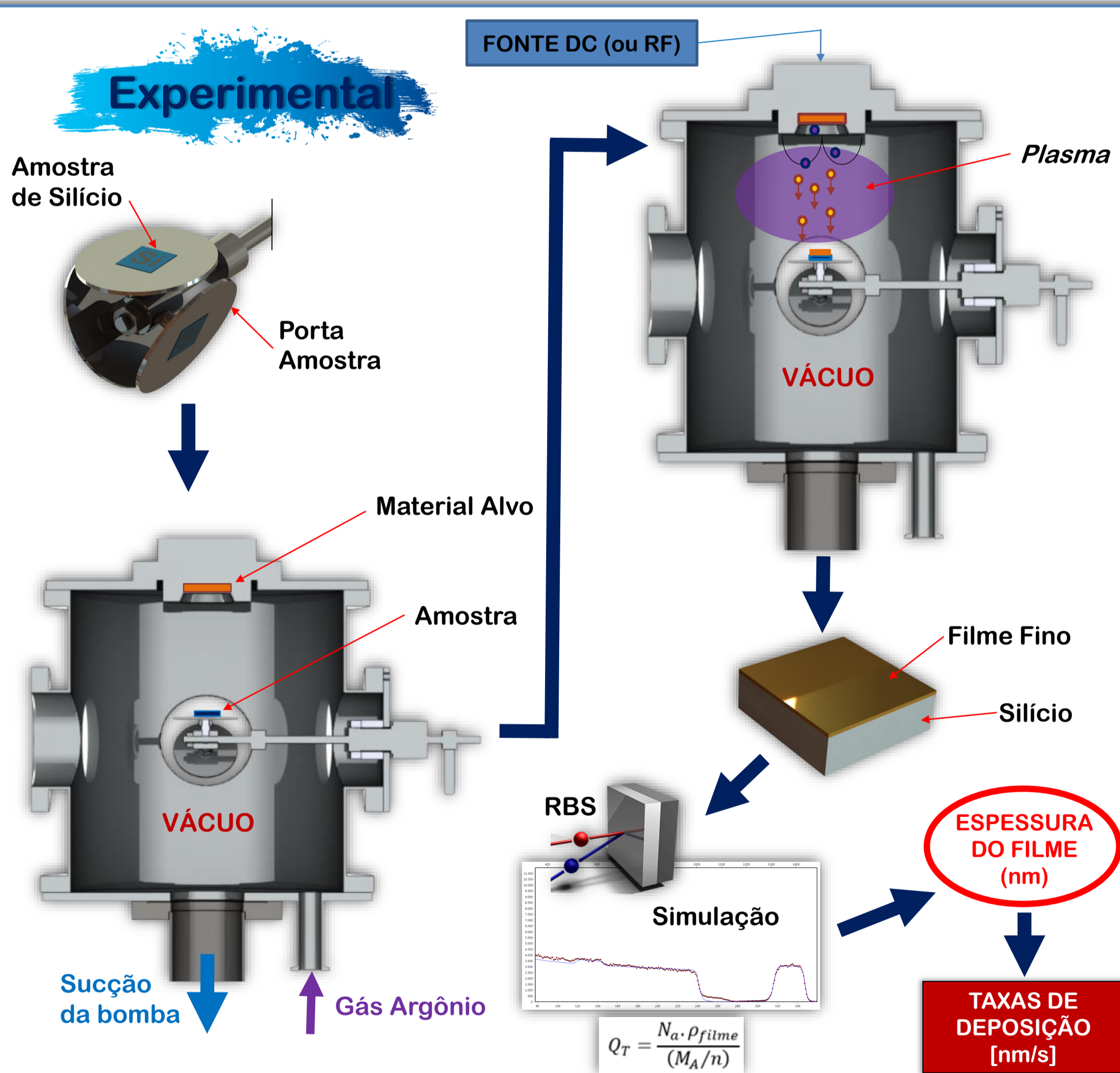
Durante o processo de *sputtering* pode-se ter uma variação da estequiometria do material depositado, como pode ser observado no fato da formação de V₂O₃ na amostra 5 e V₂O₅ na amostra 6. Isso pode ser consequência do desgaste do alvo durante o processo.

Por fim, em uma comparação de filmes de cobre depositados onde variou-se a distância entre o alvo e a amostra de 15 cm para 7 cm nota-se um significativo aumento da espessura do filme. Porém, deve-se atentar ao fato de que a aproximação do alvo e da amostra, se não controlado, pode comprometer a homogeneidade do filme.

Referências

- MOUTINHO, A. M. C, SILVA, M. E. S. F. e DA CUNHA, M. A. C. M. I. "Tecnologia de Vácuo". Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 1980.
- PALANDI, F. E. D. ; Echeverrigaray, F.G. ; WANKE, C. H. ; Figueroa, C.A. ; Baumvol, I.J.R. ; AGUZZOLI, C. . Redução de Oxigênio por Limpeza à Plasma na Implantação a baixa energia de Íons de Prata sobre Titânio. Scientia cum Industria, v. 3, p. 12-16, 2015.
- SOARES, L. F. ; VIANA, B. C. Estequiometria de Filmes Finos de Nitreto de Titânio (TiN) Depositados via Gaiola Catódica por Espectroscopia Raman. 21° CBECIMAT, 2014.

Experimental



Processo de Magnetron Sputtering

