



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE RONDÔNIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CAMPUS DE JI-PARANÁ

PROJETO DE PESQUISA
Modelação de descargas magnetron

Coordenador: Professor Dr. Walter Trennepohl Júnior

Ji-Paraná/abril de 2009

SUMÁRIO

1.	Identificação do projeto	3
2.	Identificação do Coordenador	3
3.	Resumo do projeto	3
4.	Materiais e equipamentos necessários	4
5.	Equipe do projeto	5
6.	Referências bibliográficas	5

1. Identificação do projeto

Título do Projeto: Modelação de descargas magnetron.

Área de Conhecimento: Ciências Exatas e da Natureza

Sub-área de Conhecimento: Física

Data de Início do projeto: 01/01/2009

Duração do projeto: 24 meses

2. Identificação do Coordenador

Nome: Walter Trennepohl Júnior

Titulação: Doutor

Instituição ao qual pertence: Fundação Universidade Federal de Rondônia

Curso ao qual está vinculado: Departamento de Física de Ji-Paraná (DEFIJI)

Cargo: Professor de 3º grau

Classe: Adjunto I

Regime de Trabalho: Dedicação Exclusiva (40 hs)

CPF: 595116809-00

RG: 3068054067 SSP/RS

Endereço: Rua Júlio Guerra, 918 Apto 6

78.960 - 000 - Ji-Paraná - Rondônia

Telefone: (69) 9247-8231 e-mail: walterj@unir.br, wtj1001@yahoo.com.br

3. Resumo do projeto

Trata-se de um projeto aprovado pelo CNPq, conforme notificação anexa, para a modelação de descargas do tipo magnetron. O funcionamento da descarga magnetron pode ser descrita da seguinte forma. Aplicando-se uma diferença de potencial entre dois eletrodos forma-se um plasma em pressões da ordem do mTorr. Os íons presentes no plasma são acelerados na bainha e, ao atingirem o cátodo, emitem elétrons primários por emissão secundária e produzem a pulverização do material existente sobre o cátodo. Os elétrons primários são então acelerados na bainha e penetram no plasma com uma energia aproximadamente igual à energia

correspondente à diferença de potencial entre os eletrodos. Uma vez no plasma, devido a ação do campo magnético, os elétrons primários sofrem colisões em número suficiente para manter a descarga, antes de alcançarem as paredes da câmara.

Descargas magnetron são largamente utilizadas nos processos de pulverização catódica e de deposição de materiais (metais, cerâmicas) em filmes finos com propriedades específicas (mecânicas, tribológicas, térmicas, elétricas, ópticas, decorativas, etc). Em atmosfera não reativa^[2] elas são usadas para deposição de filmes finos metálicos ou ligas. Com uma fonte r.f. elas são usadas para a obtenção de filmes isolantes e, em modo d.c., com o gás reativo correspondente, elas são utilizadas para deposição de filmes condutores compostos^[3,4] por pulverização reativa. Pode-se ainda melhorar a qualidade dos filmes depositados com a introdução de uma tela metálica sobre o cátodo^[5,6].

Embora descargas magnetron tenham características interessantes e sejam utilizadas em diversos setores tecnológicos, elas são pouco estudadas do ponto de vista da física de plasma e da físico-química das descargas, devido a complexidade deste tipo de descarga. Assim, este trabalho tem os seguintes objetivos principais:

- 1) Desenvolver, a partir de um modelo anterior^[8,9,10], um modelo capaz de descrever o efeito de histereses que ocorre durante a pulverização reativa;
- 2) Desenvolver um modelo capaz de descrever o funcionamento de descargas magnetron contendo uma tela metálica envolvendo o cátodo.
- 3) Reproduzir os resultados experimentais que serão obtidos com o magnetron existente no laboratório de plasma da Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina - UDESC.

4. Material e equipamentos necessários

Material Permanente	Qtd.	Valor total
Notebook Processador Intel® Core™2 Duo (2.0 GHz, 2 MB L2 cache, 800 MHz FSB) Hd 160 Memória 4GB DDR2 800MHz, Gravador de DVD/CD, Windows Vista® e Office.	1	2.000,00
Armário de aço de duas portas com dimensões mínimas de 0,7 m x 0,3 m x 1,6 m	1	600,00
Escrivaninha com estrutura metálica com dimensões mínimas de 1,5 m x 0,6 m x 0,75m.	1	200,00

Licença do software INTERACTIVE PHYSICS para 1 usuários + 1 manual + 1 CD	1	500,00
Licença mais o software STELLA incluindo o CD	1	1600,00
Livro: "Introduction to Systems Thinking with STELLA Describes the language of Systems Thinking and modeling process. Includes sample"	1	90,00
Total		4.990,00

Material de consumo	Qtd.	Valor total
Papel	5	75,00
Toner HP laserjet	5	500,00
Total		575,00

5. Equipe do projeto

Nome	IES	Função	Formação	Titulação
Walter Trennepohl Júnior	Unir	Coordenador	Física	Doutor

6. Referências bibliográficas

- [1] S. M. Rossnagel, "Handbook of Plasma Processing Technology", Noyes, 1990.
- [2] J. A. Thornton, J. Vac. Sci. Technol. 15, 171 e 188 (1978).
- [3] K. Enjouji, K. Murata, S. Nishikawa, Thin Solid Films, 108, 1 (1983).
- [4] E. D. McClanahan and N. Laegreid, "Sputtering by Particles Bombardment III", Springer-Verlag, 1991.
- [5] Min J. Junga, Yun M. Chunga, J. Houskab, P. Barochb, J. Vlcekb, J. Musilb, K. H. Nama, Jeon G. Han, Surface & Coatings Technology 200, 421 (2005).
- [6] Min J. Jung, K. H. Nam, L. R. Shaginyan, J. G. Han, Thin Solid Films 435, 145 (2003).
- [7] L. Holland, "The Vacuum Deposition of Thin Films", John Wiley, New York, 1956.
- [8] F. Guimarães, J. Bretagne, Plasmas Sources Sci. Technol. 2, 127 (1993).
- [9] W. Trennepohl, J. Bretagne, G. Gousset, D. Pagnol, M. Touzeau, Plasmas Sources Sci. Technol. 5, 607 (1996).

- [10] J. Bretagne, G. Gousset, W. Trennepohl, Surface & Coatings Technology 97, 611 (2007).
- [11] S. Berg, H-O. Blom, T. Larson, C. Nender, J. Vac. Sci. Technol. A5, 202 (1987).
- [12] S. Berg, T. Larson, C. Nender, H-O. Blom, J. Appl. Phys. 63, 887 (1988).