

SIMULAÇÃO DE DESCARGAS LUMINESCENTES EM BAIXA PRESSÃO¹

Sara Carvalho de Araujo², Julio César Ságas³.

¹ Vinculado ao projeto “Diagnóstico e simulação de plasmas gerados por descarga magnetron”

² Acadêmico(a) do Curso de Licenciatura em Física – CCT – Bolsista PROBIC

³ Orientador, Departamento de Física– CCT – julio.sagas@udesc.br

Amplamente estudada e com diversas aplicações tecnológicas, a descarga luminescente, também conhecida como descarga *glow*, é uma descarga em baixa pressão de cátodo frio, na qual a geração e manutenção do plasma dependem predominantemente dos elétrons secundários gerados pelo bombardeamento do cátodo por íons positivos. A distribuição da densidade de plasma em uma descarga luminescente típica pode ser vista na Figura 1.

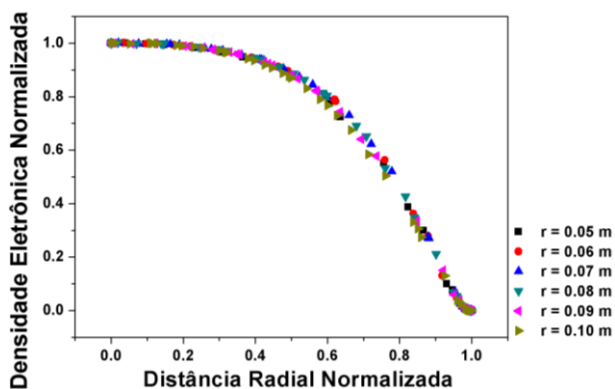


Figura 1. Simulação de descarga luminescente em baixa pressão.

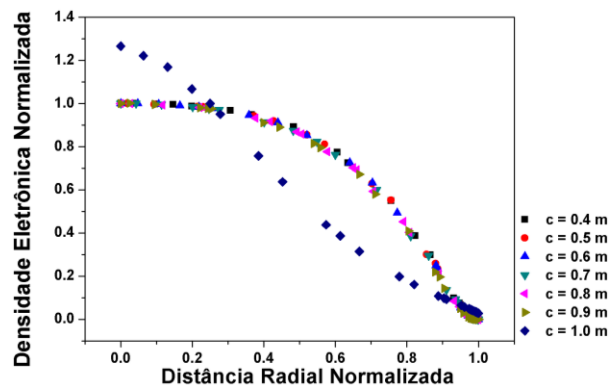
Neste trabalho realizaram-se, por meio do programa *COMSOL Multiphysics*, simulações de descargas luminescentes de argônio. Tensão e pressão foram mantidas constantes, em 125 V e 0,5 Torr, respectivamente; enquanto o comprimento e o raio do reator foram variados.

Inicialmente executaram-se simulações que mantiveram o comprimento do reator em 0,4 m e abrangeram raios de 0,05 m a 0,10 m em um passo de +0,01 m. Em seguida o raio do reator foi preservado em 0,05 m e o comprimento variado de 0,4 m a 1,0 m em um passo de +0,10 m. Em ambos os casos, foram obtidas a densidade de elétrons, a temperatura eletrônica, o potencial elétrico, a densidade de argônio excitado e de íons de argônio; assim como a as densidades de corrente eletrônica e iônica para o ânodo, cátodo e para as paredes do reator.

As distribuições normalizadas da densidade eletrônica e da temperatura eletrônica a uma distância de 0,05 m do cátodo são mostradas na Figura 2. A densidade normalizada não depende nem do raio nem do comprimento do reator, como pode ser visto nas figuras 2a e 2b.



(a)



(b)

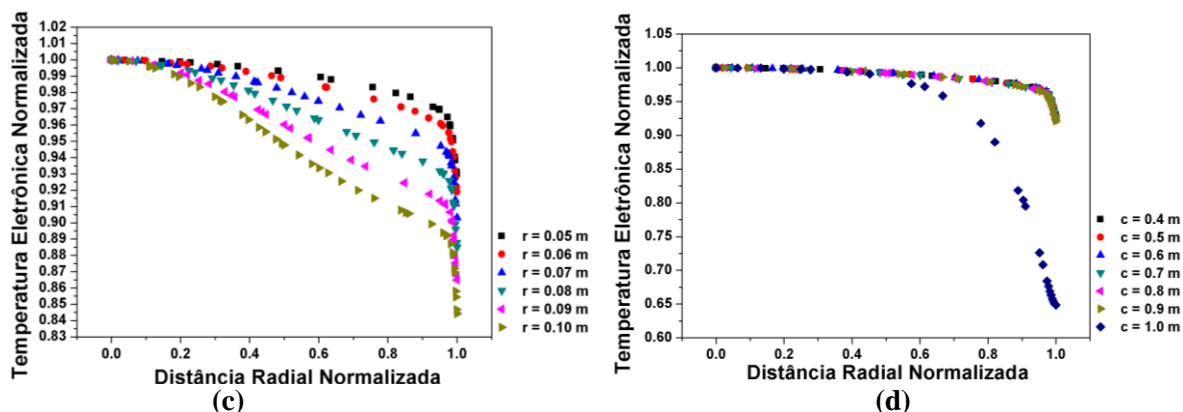


Figura 2. Distribuições normalizadas da densidade e da temperatura eletrônica a uma distância de 0,05m do cátodo.

Por outro lado, a temperatura eletrônica normalizada é dependente do raio do reator, mas a alteração no comprimento não modifica a temperatura, o que fica evidente nas figuras 2c e 2d. Por fim, notou-se que para um comprimento de 1,0 m, os parâmetros de plasma apresentam comportamento distinto das demais geometrias, o que é perceptível nas figuras 2b e 2d. Tal fato ocorre, pois para este comprimento dimensão e uma pressão de 0,5 Torr, a simulação numérica se torna instável e os resultados deixam de ser confiáveis.

Palavras-chave: Descarga luminescente. Simulação. Argônio.