

## D.1.7

# Física de Plasmas

01-D.1.7 SOBRE O MODELO DE SCHOTTKY PARA A COLUNA POSITIVA DE UMA DESCARGA ELÉTRICA LUMINOSA. Atuo Uehara e Homero Santiago Maciel (Departamento de Física do Instituto Tecnológico de Aeronáutica).

A teoria de Schottky, sobre a coluna positiva de uma descarga elétrica luminosa, pode dar a impressão de ser algo inconsistente, pois, com base na hipótese de quasi-neutralidade do plasma, é deduzida uma expressão não solenoidal para o campo elétrico ambipolar. No presente trabalho é estimado o desvio da quasi-neutralidade implicado pelo campo ambipolar. A correção do campo elétrico, devido ao desvio da quasi-neutralidade, é também estimada e mostra-se que a expressão usual do campo elétrico ambipolar pode ser deduzida admitindo-se uma condição menos restritiva que a condição de quasi-neutralidade. Dessa análise resultam condições de consistência para a teoria de Schottky.

02-D.1.7 PROGRESSOS RECENTES DO EXPERIMENTO DE ESTRICÇÃO A CAMPO INVERSO NO INPE. M. Ueda, Y. Aso e R.M.O. Galvão (Instituto de Pesquisas Espaciais, MCT/INPE).

O dispositivo de estrição a campo inverso (Reversed Field Pinch - RFP) é um dos tipos de sistemas alternativos de confinamento magnético (aos Tokamaks) que tem sido testado com sucesso nos últimos tempos. Neste sistema o campo toroidal sofre reversão nas regiões externas do plasma toroidal, atinando-se assim uma configuração estável de mínimo-B. Foi construído um pequeno RFP de raio maior de 4,2 cm e menor de 4,2 cm (CECI) no INPE, com o objetivo de se estudar os aspectos básicos do processo de reversão de campo. O campo toroidal de cerca de 700 G será gerado no regime estacionário (30V, 600A) enquanto que o campo poloidal será pulsado usando-se a descarga de um banco de capacitores de 3,4 kJ (16,85  $\mu$ F, 20kV). Os resultados recentes no dispositivo CECI podem ser resumidos como: 1) 32 sondas de Fourier foram calibradas usando-se uma bobina de Helmholtz padrão, construída no INPE. Estas sondas serão usadas para medir as atividades MHD no dispositivo CECI foram instaladas entre o toróide de vidro e o conservador de fluxo; 2) Sistema de potência para a bobina poloidal testado até 10kV, gerando 90kA na bobina; 3) Sob as condições do item 2, o campo poloidal dentro do toro, medido com uma sonda magnética, foi no máximo da ordem de 1% do seu valor fora do toro, resultado este em concordância com o valor obtido teoricamente.

03-D.1.7 EMISSÃO ELETROMAGNÉTICA EM  $\omega_p$  INDUZIDA POR ONDAS DE LANGMUIR. Maria Virgínia Alves e A.C.L. Chian (Instituto de Pesquisas Espaciais, MCT/INPE).

A emissão de radiação em frequência fundamental  $\omega_p$  tem sido observada em "tokamaks"<sup>1</sup>, em máquinas de plasmas durante a realização de experimentos visando estudos de interação feixe plasma<sup>2</sup>, e em plasmas espaciais<sup>3</sup> (e.g. emissão de rádio solar tipo III). Neste trabalho estuda-se a geração de radiação eletromagnética em  $\omega_p$  via interação paramétrica da onda indutora de Langmuir, tanto estacionária quanto progressiva, e onda acústico-iônica. Utiliza-se um modelo de fluidos para um plasma de elétrons e íons, com  $T_e \gg T_i$ , infinito e homogêneo. Cinematicamente obtêm-se  $\omega_T \approx \omega_p$  e  $|k_T| \ll |k_L|$ , onde os subíndices T e L referem-se a ondas eletromagnética e de Langmuir, respectivamente. Obtêm-se as taxas de crescimento e condições para as instabilidades  $T + S \rightarrow L$  e  $L \rightarrow T + S$ , nos regimes de indutora fraca e forte. Estas instabilidades foram tratadas de modo independente<sup>4,5</sup> e são agora analisadas usando um formalismo unificado.

<sup>1</sup> Hutchinson, I.H. and Kissel, S.E., Physics of Fluids, 23: 1698 (1980).

<sup>2</sup> Whelan, D.A. and Stenzel, R.L., Physics of Fluids, 28: 958 (1985).

<sup>3</sup> Nicholson, D.K. et al., Astrophys. J., 23: 605 (1978).

<sup>4</sup> Lashmore-Davies, C.N., Physics Rev. Letters, 32: 289 (1974).

<sup>5</sup> Shukla, P.K. et al., Physical Rev. A, 27: 552 (1983).

04-D.1.7 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE FENÔMENOS EM PLASMAS UTILIZANDO PARTÍCULAS. J.A. Bittencourt e M.V. Alves (Instituto de Pesquisas Espaciais, MCT/INPE).

O método de simulação computacional via partículas tem se tornado uma técnica eficiente para estudar a evolução temporal e espacial de vários fenômenos físicos em plasmas. Este método considera o movimento individual das partículas do plasma, interagindo entre si e com os campos externamente aplicados. Neste trabalho são apresentados os primeiros resultados de um código numérico eletrostático unidimensional desenvolvido por Birdsall e Langdon<sup>1</sup> e implementado no INPE. Utilizando-se este código numérico, mostra-se que uma perturbação senoidal inicial num plasma frio gera oscilações eletro-