

EVOLUÇÃO QUASE-LINEAR DE UM SISTEMA FEIXE-PLASMA

KELLEN ALVES PASCOAL¹; RUDI GAELZER²

¹*Universidade Federal de Pelotas – kellenpascoal@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – rudi@ufpel.edu.br*

Interações entre um plasma e feixes de elétrons ocorrem em vários ambientes de plasmas espaciais, como por exemplo no vento solar, na região da frente de choque da magnetosfera terrestre e na região auroral. Como consequência dessas interações, ondas de Langmuir, excitadas por feixes estão relacionadas a emissões de radio solar tipo III. Essas ondas são ondas longitudinais que aparecem em um plasma por conta de uma perturbação da neutralidade elétrica, sendo que a frequência destas ondas está próxima à frequência eletrônica de plasma. Usando a teoria quase-linear (QL), que consiste em uma descrição empregada com frequência na teoria cinética de plasmas, busca-se descrever a interação entre as partículas do sistema plasma-feixe e o campo eletromagnético incorporando efeitos não lineares na mais baixa ordem. Esta teoria é estritamente válida somente quando o plasma é fracamente instável e quando a instabilidade resultante da interação onda-partícula excita uma larga faixa espectral, em decorrência da evolução auto-consistente do sistema, de acordo com a hipótese de flutuações com fases aleatórias. De particular importância é a aplicação da teoria QL na descrição da evolução temporal de um sistema plasma-feixe, mantendo efeitos térmicos, e incluindo os efeitos das interações onda-partícula. O objetivo deste trabalho é apresentar, inicialmente, as equações de evolução quase-linear de um sistema plasma-feixe, levando em conta interações das ondas de Langmuir com os elétrons do plasma. Em seguida, soluções numéricas deste sistema serão obtidas e apresentadas. Com base em uma ampla variação dos parâmetros físicos envolvidos na geração das ondas de Langmuir, as condições necessárias para a geração eficiente de radiação no ambiente do vento solar são discutidas. Os resultados obtidos a partir deste estudo servirão de base para a construção de uma teoria mais completa, a qual descreverá a geração de ondas eletromagnéticas a partir das ondas de Langmuir eletrostáticas, através de interações não lineares do tipo onda-onda e onda-partícula.

Palavras-chave: Teoria quase-linear de plasmas; turbulência fraca em plasmas espaciais; vento solar; clima espacial.