



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2013: SIC - XXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2013
<b>Local</b>	Porto Alegre - RS
<b>Título</b>	A Interação Feixe-Plasma Como Aplicação da Teoria Cinética de Plasmas na Aproximação Quase-Linear
<b>Autor</b>	SABRINA TIGIK FERRÃO
<b>Orientador</b>	LUIZ FERNANDO ZIEBELL

A interação de um feixe de elétrons energéticos com um plasma é caracterizada por uma instabilidade do tipo “*bump-in-tail*” na região da fonte dessas emissões. Essa instabilidade dá início à chamada turbulência de Langmuir, caracterizada por uma relaxação não-linear que altera significativamente a distribuição de elétrons no feixe ao transferir a energia das partículas para ondas, gerando ondas de Langmuir (L), que se somam às ondas L já existentes no plasma. Essa emissão é acompanhada de radiação eletromagnética com frequência igual ao dobro da frequência de plasma, emissão essa que se acredita estar associada a processos de decaimento envolvendo ondas L, ondas íon-acústicas (S) e ondas eletromagnéticas, ou transversas (T). Exemplos desse tipo de interação podem ser observados tanto na natureza - em fenômenos de emissão de radiação solar, por exemplo - quanto em laboratórios. A interação feixe-plasma é amplamente abordada em livros sobre Física de Plasmas, porém sua análise matemática é frequentemente feita considerando apenas uma dimensão. Essa redução a um problema unidimensional é uma hipótese simplificadora que acaba por impedir a análise da radiação emitida. O envolvimento do grupo de plasmas do Instituto de Física da UFRGS com o tema iniciou com a participação do Prof. L. F. Ziebell em trabalhos apresentando simulações em uma dimensão para o espectro de ondas e para a distribuição de velocidades, levando em consideração ondas L e S. Posteriormente, foram feitas análises em duas dimensões, considerando velocidades paralelas e perpendiculares à direção de movimento do feixe. Nesses trabalhos, foram levados em conta efeitos associados a difusão quase-linear e a flutuações espontâneas, bem como efeitos não lineares associados a decaimento de ondas e a espalhamento de ondas. O código numérico desenvolvido apresentou eficiência e boa estabilidade, fornecendo aspectos da interação que não poderiam ser preditos no modelo uni-dimensional. Mais recentemente foram feitas tentativas para incluir efeitos colisionais, com o objetivo de investigar o efeito das colisões entre as partículas na evolução a longo prazo do sistema. Entretanto, o tratamento numérico utilizado levou a instabilidades que se desenvolvem ao longo da evolução temporal do sistema, aparentemente associadas a anisotropias no termo de colisões, nas direções paralela e perpendicular. É possível que as instabilidades observadas sejam corrigidas se for feita uma abordagem utilizando coordenadas polares, que não apresentam as anisotropias mencionadas. No presente trabalho buscamos desenvolver a análise do problema da interação feixe-plasma fazendo uso de coordenadas polares. Como primeira abordagem, descrevemos a evolução temporal da função distribuição de velocidades dos elétrons e do espectro de ondas de Langmuir usando uma aproximação quase-linear, desenvolvendo explicitamente as equações para o caso de duas dimensões, usando coordenadas polares. As equações diferenciais resultantes são também escritas na forma de equações de diferenças finitas, apropriadas para a abordagem numérica. Os efeitos de colisões são introduzidos no sistema e também desenvolvidos explicitamente em coordenadas polares, tanto na forma analítica quanto na forma de diferenças finitas. O código numérico desenvolvido será utilizado para estudo da evolução temporal do sistema considerando parâmetros associados ao vento solar, com os resultados obtidos sendo comparados com resultados obtidos para os mesmos parâmetros com uso do código anterior, que fazia uso de coordenadas cartesianas. Resultados preliminares envolvendo o efeito do termo de colisões devem ser também apresentados.