

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC
**UFRGS**
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	Ondas íon-acústicas não lineares em plasmas quânticos
Autor	LUAN COSTA DA COSTA
Orientador	FERNANDO HAAS

Ondas íon-acústicas não lineares em plasmas quânticos

Autor: Luan Costa da Costa

Orientador: Fernando Haas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

A física de plasmas analisa a dinâmica das interações entre partículas carregadas, interações essas que criam fenômenos coletivos como ondas, que são o tópico principal do presente trabalho. Uma vez que estivermos lidando com plasmas densos, devemos considerar os efeitos quânticos associados, e visto que a abordagem utilizada foi a de plasmas como fluidos, as equações que modelam o problema são oriundas da teoria da hidrodinâmica quântica.

O problema físico consiste em um sistema composto por duas espécies, elétrons e íons, que interagem gerando campos elétricos. As equações utilizadas para modelar esse problema foram a equação da continuidade e a equação de transporte de momentum, para ambos os íons e os elétrons, juntamente com a Lei de Gauss. A equação do momentum, além de considerar o potencial elétrico, leva em consideração também o potencial químico devido à equação de estado e o potencial quântico (potencial de Bohm). Dessas equações diferenciais parciais, desconsiderando os efeitos de pressão devido aos íons, e supondo que as quantidades físicas dependam do tempo t e da posição x na forma $\zeta = x - Mt$ (com M fazendo o papel do número de Mach do problema), para que seja possível a obtenção de ondas com amplitudes arbitrariamente grandes, estivemos aptos a obter um sistema de duas equações diferenciais ordinárias (EDO's) não lineares acopladas, envolvendo a densidade eletrônica e o potencial elétrico.

Esse sistema de EDO's, na realidade, depende da equação de estado utilizada no problema, a qual foi considerada de acordo com os casos limites de um plasma completamente degenerado e de um plasma diluído. Para o caso do plasma diluído, foi possível, através de uma abordagem semiclássica, obter um pseudopotencial que nos viabilizou analisar as soluções em torno do equilíbrio do sistema, e foi feita também a análise de sua estabilidade linear. Pela identificação de um parâmetro adimensional H proporcional aos efeitos quânticos, pudemos analisar em que circunstâncias dependentes desse parâmetro é possível obter soluções oscilatórias. Isso tudo foi explorado e comparado com as simulações numéricas, que mostraram conformidade com os resultados obtidos analiticamente.