



Evento	Salão UFRGS 2020: SIC - XXXII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2020
Local	Virtual
Título	Desenvolvimento de um código para simulações tipo particle-in-cell
Autor	BRUNO SILVEIRA NUNES
Orientador	ROGER PIZZATO NUNES

Desenvolvimento de um código para simulações tipo *particle-in-cell*

Aluno: Bruno Silveira Nunes

Orientador: Prof. Dr. Roger Pizzato Nunes

Departamento de Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia, UFRGS

Coautor: Prof. Dr. Alexandre Bonatto

Departamento de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, UFCSPA

A natureza complexa de problemas encontrados em física de plasma tem motivado o interesse em simulações computacionais. Tais simulações desempenham um papel importante na validação de modelos e no desenvolvimento de experimentos envolvendo plasmas. Foi desenvolvido neste trabalho um código, para simulação de plasmas, do tipo *particle in cell* (PIC), na linguagem de programação C. O código, que simulará sistemas eletrostáticos unidimensionais, foi construído em blocos, sendo cada um desses validados individualmente. São os blocos: criação e distribuição das partículas no sistema; pesagem das partículas nas células; cálculo do campo e do potencial elétrico; movimentação das partículas; registro dos resultados. Após o desenvolvimento de todos os blocos do código, este foi submetido a um procedimento de validação, que consiste na simulação de dois sistemas físicos cujos comportamentos podem ser descritos analiticamente. No primeiro sistema escolhido duas densidades idênticas e uniformes de partículas, uma de cargas positivas e outra de cargas negativas são deslocadas espacialmente por certa quantidade δ , para que seja criada uma diferença de potencial no sistema. Neste sistema físico é de se esperar que haja uma oscilação dos elétrons entorno dos prótons, sendo a frequência desta oscilação chamada de frequência de plasma, univocamente determinada pelas características do sistema. O segundo sistema consiste em partículas negativas e positivas distribuídas uniformemente no espaço de forma a ficarem sobrepostas, porém a carga elétrica total de uma das espécies de partículas é levemente maior que a outra, formando assim, nessa região uma densidade de carga elétrica constante. Por sua vez, essa densidade criará um campo elétrico linearmente crescente que será responsável por movimentar as partículas harmonicamente, com a amplitude do movimento sendo função da posição. Os resultados providos pela simulação numérica foram comparados com as previsões analíticas.

Referências:

Charles K. Birdsall, A. Bruce Langdon-Plasma physics via computer simulation-IOP (1991)