



E209

## ESTUDOS DA EVOLUÇÃO E RELAXAÇÃO DE ESTRUTURAS DE PLASMAS MAGNETIZADOS II

Carlos Eduardo Scussiatto (Bolsista PIBIC/CNPq) e Prof. Dr. Paulo Hiroshi Sakanaka (Orientador), Instituto de Física “Gleb Wataghin” - IFGW, UNICAMP

É observado que muitos sistemas contínuos e abertos se desenvolvem através de estados que exibem alguma forma ordenada. Podemos citar a formação de vórtices bi-dimensionais devido à existência de cisalhamento no fluxo, configurações estruturais de campos magnéticos reversos em laboratórios de plasma, fenômenos que ocorrem em estruturas solares como por exemplo o caso dos arcos solares. Todos esses fenômenos são produtos de processos não-lineares em sistemas abertos. Vemos assim que a dinâmica de fluidos não-linear contém uma variedade de fenômenos complexos. Resolver problemas de auto-organização em plenitude é um estudo complexo, porém podemos simplificar os cálculos supondo, com certa confiabilidade, que tal estado seja de mínima energia, vinculada a certas constantes físicas. No projeto anterior foi desenvolvido um código no software Mathematica que possibilita encontrar soluções para um magnetoplasma, minimizando a energia e mantendo a helicidade fixa, a partir da equação de Beltrami com rotacional duplo ( $\nabla \times \nabla \times \mathbf{B} = \alpha \mathbf{B}$ ). Neste projeto discutimos novas soluções estendendo o código para resolver o problema de Beltrami com rotacional triplo ( $s \nabla \times \nabla \times \nabla \times \mathbf{B} + p \nabla \times \nabla \times \mathbf{B} + q \nabla \times \mathbf{B} + r \mathbf{B} = 0$ ). Diferentemente do resultado anterior, essa nova equação permite acoplar a solução da velocidade do plasma  $\mathbf{v}$  com o campo magnético  $\mathbf{B}$  e a pressão  $p$ . Em colaboração com a aluna de pós-doutorado Ana Márcia Taveira foram obtidas soluções que caracterizam estados relaxados em plasmas de positron-eletron. Além desse último trabalho também está sendo desenvolvido um novo modelo, com base na equação de Beltrami-Triplo, para descrever o fenômeno de “Ball Lighting” (ou “Bola de Fogo”).

Plasma - Estado Relaxado de Taylor - Simulação da Equação de Beltrami