



Contribution ID: 88

Type: not specified

Estrelas compactas: uma análise relativística de estrelas estranhas

O processo evolutivo final de uma estrela está diretamente relacionado à sua massa inicial. Quando o ciclo principal de uma estrela chega ao fim, ou seja, o hidrogênio presente no seu núcleo se torna escasso, a pressão gravitacional de suas camadas externas excede a pressão gerada pela fusão nuclear e a estrela entra em colapso. Após uma série de processos evolutivos o astro possui três destinos: tornar-se uma anã branca, uma estrela de nêutrons ou um buraco negro. No presente trabalho, o objeto de estudo se refere às estrelas compactas: estrelas com massa similar ao Sol e com um raio de 10 km, ou seja, objetos de alta densidade e pressão, com temperaturas relativamente baixas; tais astros são comumente descritos na literatura como estrelas de nêutrons. A pressão que mantém as estrelas compactas estáveis possui características quânticas: o Princípio de Exclusão de Pauli, fenômeno no qual férmions não podem ocupar o mesmo nível de energia. Como consequência, o número de partículas para cada nível de energia é escalado, tornando-o degenerado, acarretando em uma pressão de degenerescência. Nos modelos propostos pela literatura, as densidades alcançadas em tais corpos podem ser tão extremas que são capazes de, inicialmente, transformar prótons e elétrons em nêutrons e, posteriormente, rompê-los, liberando os quarks confinados no seu interior e formando assim uma estrela de quarks. De acordo com o diagrama de fase de QCD (cromodinâmica quântica, na tradução livre) e a hipótese de Bodmer-Witten-Terazawa, a composição das estrelas de quarks é considerada o estado fundamental da matéria que interage fortemente, sendo a configuração mais estável existente. Dessa forma, adjunto ao diagrama de fase QCD utiliza-se o modelo de “sacola” do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), que descreve como os nucleons são rompidos, formando um plasma de quarks e glúons altamente interagente. Para estudar esses objetos é necessário calcular a equação Tolmann-Oppenheimer-Volkoff (TOV), que é a solução das equações de Einstein do campo gravitacional para uma estrela com simetria esférica, estática e composta por um fluido ideal isotrópico, no qual permite obter as relações para massa, raio, pressão e densidade. Neste trabalho estudamos as relações: massa x raio, pressão x raio, pressão x densidade, pressão x massa e densidade x raio para estrelas de quarks relativísticas compostas pelos sabores de quark up, down e strange, usando quatro valores diferentes de pressão de “sacola”, sendo eles: $B^{1/4} = 145 \text{ MeV}$, 155 MeV , 165 MeV , 175 MeV ; objetivando, por fim, verificar suas diferenças e similaridades, comparar os resultados e analisar o comportamento de uma estrela sob tais condições. Os resultados obtidos para as estrelas compactas composta por SQM (matéria de quarks estranhos, na tradução livre) mostram que o raio, a massa e a pressão aumentam à medida que a pressão de sacola diminui, tendo seus valores máximos para $B^{1/4} = 145 \text{ MeV}$, já a densidade bariônica aumenta com B, tendo seu máximo para $B^{1/4} = 175 \text{ MeV}$.

Author: Mr SIMÃO, Daniel (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Co-authors: Dr DUDEK, Danuce (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); Mr DIESEL, João (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); Mr RIBEIRO, Nicolas (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Presenter: Mr SIMÃO, Daniel (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Session Classification: Astrofísica Teórica