

## Supplementary Material to “Uma introdução às estrelas estranhas”

### Apêndice A - Sistema de unidades naturais

Para trabalhar com física de partículas, as unidades presentes no Sistema Internacional (SI) não são as mais convenientes, pois os valores cotidianos são elevados demais nessas escalas. Desta forma, é usual utilizar-se o chamado sistema de unidades naturais, definidos a partir de  $\hbar = c = k_B = 1$ , com  $\hbar = h/2\pi$  onde  $h$  é a constante de Planck,  $c$  é a velocidade da luz no vácuo e  $k_B$  é a constante de Boltzmann. Assim, todas as propriedades de interesse, como a massa das partículas e a temperatura, são expressas em termos de energia. A unidade de energia mais conveniente é o elétron-volt e os seus respectivos múltiplos. Normalmente, utiliza-se o GeV ( $=10^9$  eV). Os fatores de conversão entre as unidades escritas no SI para o sistema natural de unidades estão apresentados na Tab. 1. Uma consequência direta desse sistema de unidades é que a relação de de Broglie, dada por  $p = \hbar k$ , onde  $p$  é o *momentum* e  $k$  é o número de onda, se torna  $p = k$ . Neste trabalho,  $k$  possui unidades de *momentum*, que em unidades naturais é GeV, e será referido simplesmente como *momentum*. Todas as equações apresentadas no texto estão em unidades naturais. Nesse sistema de unidades, temos que pressão e densidade de energia são medidos em  $\text{GeV}^4$ , enquanto no SI são dados em  $\text{Jm}^3$ . Como a conversão de fentômetro ( $\text{fm} = 10^{-15}$  m) para GeV é direta e dada por  $1 \text{ fm} = 5.07 \text{ GeV}^{-1}$ , faremos uso alternado, porém explícito, do sistema natural para a unidade de pressão e densidade de energia escrita como  $\text{GeV}/\text{fm}^3$ . Apresentaremos a densidade bariônica em termos de  $\text{fm}^{-3}$ . Além disso, nos resultados apresentaremos o raio da estrela em km e sua massa em unidades de massa solar ( $M_\odot$ ).

**Tabela 1:** Fatores de conversão das unidades do SI para as unidades naturais.

Fator de conversão	Unidades naturais ( $\hbar = c = k_B = 1$ )	Dimensão verdadeira
$1 \text{ kg} = 5.61 \times 10^{26} \text{ GeV}$	GeV	$\text{GeV}/c^2$
$1 \text{ m} = 5.07 \times 10^{15} \text{ GeV}^{-1}$	$\text{GeV}^{-1}$	$\hbar c/\text{GeV}$
$1 \text{ s} = 1.52 \times 10^{24} \text{ GeV}^{-1}$	$\text{GeV}^{-1}$	$\hbar c/\text{GeV}$
$1 \text{ K} = 8.62 \times 10^{-14} \text{ GeV}$	GeV	$\text{GeV}/k_B$