



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Cálculo numérico da evolução de estrelas de baixa massa
Autor	THAYSE ADINEIA PACHECO
Orientador	KEPLER DE SOUZA OLIVEIRA FILHO

As estrelas nascem a partir de uma grande nuvem de gás e poeira, quando uma parte dessa nuvem se torna instável frente ao colapso gravitacional e começa a se contrair. Com o aumento da densidade e a uma temperatura de aproximadamente 8 milhões de K no centro, a protoestrela eventualmente atinge as condições necessárias para começar a queima nuclear de hidrogênio em hélio. Esse tipo de reação nuclear se opõe a contração gravitacional e, com isso, a estrela permanece em equilíbrio e se estabelece na Sequência Principal.

Uma vez que o hidrogênio central se esgota, se tornam estrelas gigantes vermelhas, aumentando sua luminosidade a temperatura efetiva aproximadamente constante - a temperatura diminui na superfície e aumenta no núcleo. Quando a temperatura no núcleo chega a 100 milhões de K dá-se início a transformação de hélio em carbono e logo em oxigênio. Após o hélio central esgotar-se, a estrela entra numa nova etapa de gigante, conhecida como o Ramo Asintótico das Gigantes e finaliza-se na etapa de Pulsos Térmicos que, em número, são proporcionais a massa inicial da estrela e experimentam grande perda de massa.

Estrelas com massas inferiores a 10 massas solares (M_{\odot}) no começo das suas vidas não atingem as condições necessárias para a queima nuclear de carbono e terminam suas vidas como anãs brancas com núcleos de carbono e oxigênio. Em particular, o Sol perderá quase a metade de sua massa durante as etapas de gigante e terminará sua vida como uma anã branca deste tipo.

Neste trabalho serão apresentados cálculos evolutivos representativos de estrelas de massa intermediária. Para estes cálculos o código de evolução estelar LPCODE desenvolvido pelo Grupo de Evolução Estelar e Pulsações da Universidade de La Plata, Argentina, resolve as equações de estrutura e de mudança química para cada intervalo de tempo.

O LPCODE é um código de evolução estelar que calcula a evolução completa de estrelas, com massas iniciais entre 0.5 e 7 M_{\odot} , desde a Sequência Principal, passando por todas as etapas na vida das estrelas, inclusive a curva de esfriamento das anãs brancas. Em particular, o LPCODE considera a evolução de 16 elementos, 34 reações nucleares, episódios de mistura e difusão, entre outros parâmetros.

Além da massa inicial, outro parâmetro importante no cálculo das sequências é a metalicidade. Metalicidade é um termo genérico em astronomia que inclui todos os elementos com número atômico acima do hélio, já que pelo menos 98% da massa estelar é composta de hidrogênio e hélio. No início do Universo a quantidade de metais era nula, mas em poucos milhões de anos chegou a 0.0001. Por isto nossos cálculos são para estrelas com metalicidades acima deste valor.

Inicialmente calculamos modelos até o início do ramo horizontal para estrelas de 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8 e 2.0 M_{\odot} com metalicidade de 0.001. Depois calculamos sequências para 2.0 M_{\odot} com metalicidades de 0.001 e 0.008 até o ramo de gigantes vermelhas, 4.0 M_{\odot} com metalicidades de 0.001 e 0.0001 até o início dos pulsos térmicos. Por fim, calculamos as sequências para 1.0 e 3.5 M_{\odot} com metalicidade de 0.0001 até o fim dos pulsos térmicos e calcularemos sequências de modelos até a etapa final da curva de esfriamento de anãs brancas em posterior fase da pesquisa.