

# Um estudo Asterosismológico de Estrelas Anãs Brancas DA Variáveis

Theylor Klippel

Orientadora: Alejandra Romero

## Introdução

Estrelas anãs brancas são o estágio final da vida de cerca de 98% das estrelas da nossa galáxia. Ao decorrer de suas vidas, as estrelas anãs brancas experimentam uma etapa de instabilidade na qual estas estrelas se tornam variáveis. Um grupo de estrelas de particular importância são as ZZ Ceti que possuem sua faixa de instabilidade entre 12000 e 10000 K [3]. A presença da variabilidade torna possível o estudo das propriedades dessas estrelas com a utilização da asterosismologia, a partir da comparação do espectro de períodos observados com os períodos teóricos.

A asterosismologia de anãs brancas proporciona informação sobre a estrutura interna e propriedades globais dessas estrelas, tais como a massa estelar, a estratificação química interna, a velocidade de rotação, a existência e intensidade de campos magnéticos e as propriedades das regiões convectivas [1].

## Métodos

Para o cálculo dos modelos evolutivos utiliza-se o código evolucionário LPCODE. Este código calcula a evolução completa desde a sequência principal até a curva de resfriamento [2]. Acoplado ao LPCODE, se encontra o código de pulsações adiabáticas LPCODE-PUL, com o qual se calcula o espectro de períodos teóricos, juntamente com outras grandezas de interesse.

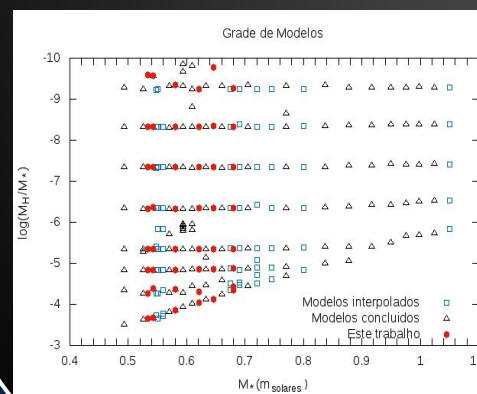
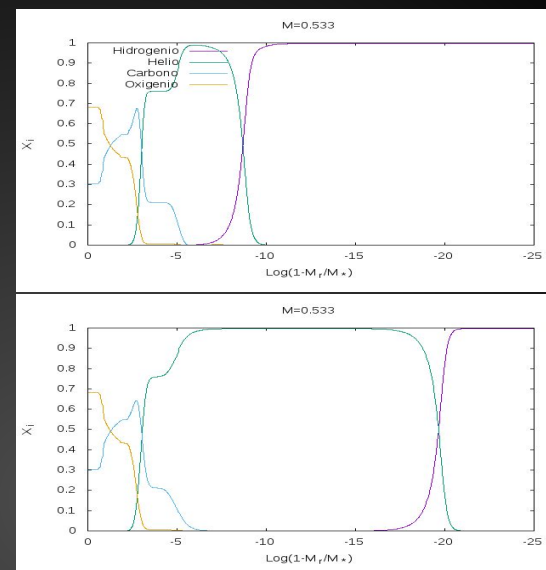
Períodos de pulsação são muito sensíveis a forma e a localização das regiões de transição química, portanto ter uma composição química detalhada é de importância fundamental para a asterosismologia. Para cada massa estelar foi calculado sequências de resfriamento com diferentes espessuras da camada de hidrogênio, o que fornece um grau de liberdade extra, além da temperatura efetiva e da massa, quando os espectros de períodos teóricos e observacionais são comparados.

## Motivação

- Aumentar a quantidade de modelos de anãs brancas para realizar um estudo asterosismológico detalhado através de uma grade de modelos evolutivos mais representativa.

## Resultados

Foram calculadas sequências de resfriamento para 6 diferentes massas, considerando 8 espessuras distintas da camada de hidrogênio, totalizando 47 sequências de resfriamento. Ao lado temos o perfil químico de um modelo com 0.533 massa solar, mostrando duas das oito espessuras da camada de hidrogênio que possuímos para esta massa em específico.



Com os modelos calculados neste trabalho foi possível atualizar a grade de modelos evolutivos que já possuíamos [1], tornando-a mais representativa. A figura ao lado mostra nossa grade de modelos atual com os modelos calculados neste trabalho representado por pontos vermelhos.

## Referências

- [A. D. Romero et al., 2013] Romero, A. D.; Córscico, A. H.; Althaus, L. G.; Miller Bertolami, M. M. . Asteroseismology of pulsating DA white dwarfs with fully evolutionary models
- [Renedo et al., 2010] Renedo, I.; Althaus, L. G.; Miller Bertolami, M. M.; Romero, A. D.; Córscico, A. H.; Rohrmann, R. D.; García-Berro, E. - New Cooling Sequences for Old White Dwarfs
- [Kepler et al., 2016] Kepler, S. O.; Pelisoli, I.; Koester, D.; Ourique, G.; Romero, A. D.; Reindl, N.; Kleinman, S. J.; Eisenstein, D. J.; Valois, A. D. M.; Amaral, L. A. New white dwarf and subdwarf stars in the Sloan Digital Sky Survey Data Release 12