

# Ajudando a entender a origem de Campos Magnéticos em estrelas Anãs Brancas

Resumo simplificado estilo nota de imprensa (press release)

19 de abril de 2022

A dissertação de Mestrado intitulada “Anãs Brancas Magnéticas ricas em Hidrogênio” da aluna Larissa Luciano Amorim, do Programa de Pós Graduação em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apresenta o maior catálogo de estrelas anãs brancas com campo magnético determinado.

As anãs brancas são excelente laboratório de pesquisa na busca para compreender a natureza e suas leis. Essas estrelas representam o estágio final de evolução de mais de 97% das estrelas e podem apresentar temperaturas, pressões e campos magnéticos inatingíveis na Terra. As altas pressões são decorrentes da concentração de massas tão grandes como a do Sol em espaços tão pequenos quanto o tamanho do nosso planeta. Outra característica relevante dessas estrelas é o fato elas emanarem calor muito lentamente, resfriando durante bilhões de anos. Assim, eventualmente, as temperaturas no núcleo são suficientemente baixas, que em conjunto com as altas pressões, fazem com que este se torne um cristal. Modelos teóricos nos informam se anãs brancas com determinada temperatura e massa já devem ter iniciado ou não seu processo de cristalização.

Já com relação ao campo magnético presente nessas estrelas, existem várias hipóteses de como podem ter surgido. As principais são: um campo magnético interno já existia em etapas anteriores da evolução da estrela e foi apenas conservado e “exposto” quando a estrela se torna uma anã branca; o campo magnético surge na formação da anã branca, quando esta interage com uma estrela companheira, em um sistema binário; o campo magnético é formado durante o processo de resfriamento da anã branca.

Para entender melhor o campo magnético se origina nessas estrelas e afeta outras características estelares determinamos sua intensidade em 808 anãs brancas ricas em hidrogênio e o período de variabilidade temporal para 380 dessas estrelas. Além disso, analisamos dados de temperatura e massa, determinando quais já tinham iniciado a cristalização.

A determinação do campo magnético se baseou no fato de que as estrelas emitem luz em cada cor (frequência) de maneira diferente, o que chamamos de espectro. Algumas cores não chegam até nós por serem absorvidas por átomos na atmosfera da estrela. Essa absorção maior em uma determinada cor é chamada de linha de absorção. Ela se divide na presença de um campo magnético, fenômeno conhecido como Efeito Zeeman. Por exemplo, uma linha pode se dividir em três e a separação entre as linhas adicionais e a original é proporcional à intensidade do campo magnético. Existem modelos teóricos de como essas linhas devem se comportar sob a influência de campos magnéticos de diferentes intensidades. Esses modelos foram comparados com espectros reais de estrelas observados com o telescópio *Sloan Digital Sky Survey*.

Já a determinação dos períodos de variabilidade se fundamentou na medida de toda a luz da estrela observada a cada 30 minutos pelo telescópio espacial *Transiting Exoplanet Survey Satellite*. Com esses dados pode-se construir uma curva de como a luz varia com o tempo e procurar variações cíclicas, determinando assim um período de variabilidade. Esse período é associado à rotação da estrela em torno do seu próprio eixo.

A análise dos resultados levou à conclusão de que as anãs brancas com campos magnéticos mais altos tendem a apresentar massas mais elevadas, temperaturas mais baixas e processo de cristalização já iniciado, reforçando a hipótese de o campo estar sendo gerado e/ou amplificado já no processo de resfriamento da anã branca.