



Evento	Salão UFRGS 2013: SIC - XXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2013
Local	Porto Alegre - RS
Título	Determinação do campo magnético de estrelas anãs brancas através do efeito Zeeman quadrático
Autor	KARIN WITTMANN WILSMANN
Orientador	KEPLER DE SOUZA OLIVEIRA FILHO

Anãs brancas são as estrelas mais antigas do nosso Universo, que ainda podemos observar. O estudo delas nos ajuda a responder várias questões, como por exemplo, se conhecermos a massa da anã branca, podemos inferir sua idade e a idade do Universo, como já vem sendo estimado desde 1987. Porém, achamos possível que os dados possam ter sido mascarados por um campo magnético da estrela, pouco evidente. Estima-se que entre 4 e 10% das anãs brancas possui um campo magnético acima de cerca de 1 milhão de gauss (MG), entretanto, quando a estrela tem um campo relativamente baixo, mesmo sendo centenas de milhares de vezes maior do que o campo magnético da Terra, ele é de difícil identificação. Então, foi com o objetivo de encontrar tais campos fracos que, em outubro de 2012 iniciamos esse projeto. Escolhemos, para isso, testar o Efeito Zeeman Quadrático que desloca o centro das linhas espectrais. Se o efeito for constatado, acreditamos que será possível identificar campos mais fracos do que os estimados pelo Efeito Zeeman linear.

As anãs brancas não geram mais energia tal como o Sol; elas estão simplesmente esfriando, mas emitem radiação que pode ser interpretada através de gráficos de comprimento de onda pelo fluxo, seus espectros. Sabemos que 80% dessas estrelas possuem uma fina atmosfera de hidrogênio, as DA's. O hidrogênio absorve luz (fótons) emitida pelo interior quente da estrela deixando marcas no espectro chamadas linhas de absorção da série de Balmer no óptico. Essas linhas são bem conhecidas, são a identidade do hidrogênio, porém, quando a estrela tem campo magnético ocorrem alterações nesse padrão. Uma dessas alterações, por variações dos níveis de energia, leva ao deslocamento dos centros das linhas de absorção, proporcionais ao quadrado do campo magnético - Efeito Zeeman Quadrático.

O desvio procurado é pequeno e os espectros das anãs brancas que analisamos, obtidos por telescópios como o 2.5 m do projeto Sloan Digital Sky Survey (SDSS) e mesmo o 8.4 m VLT do ESO, European Southern Observatory, não têm boa resolução nem alta relação sinal-ruído, pois as anãs brancas são fracas. Desenvolvemos o seguinte método para procurar o efeito quadrático: segmentar o gráfico em intervalos, tantos quantos forem necessários para representar o contínuo do espectro por curvas suaves. Normalizá-los, e então, usando curvas gaussianas, medir os centros das linhas de absorção. Com os dados levantados, corrigir o efeito Doppler, devido ao movimento da estrela em relação a nós, e identificar se existem desvios. Se existirem desvios e forem proporcionais aos níveis respectivos na quarta potência, infere-se o campo magnético da estrela.

Entre aproximadamente 500 espectros, estudamos aqueles com campo magnético pré-estimado abaixo de 8MG e com razão sinal/ruído acima de 12. Já foi possível verificar o efeito quadrático para 83 anãs brancas, inclusive para estrelas cujo Efeito Zeeman Linear deixa dúvidas. Essa é a primeira vez que o Efeito Zeeman Quadrático é medido em estrelas. Assim, além de termos verificado a teoria, encontramos mais uma ferramenta para medir o campo magnético baixo das DA's, o que abre caminhos para medidas mais acuradas de suas massas.