

Análise dos deslocamentos de linhas de Anãs Brancas



AUTOR: Karin Wittmann Wilsmann, UFRGS
ORIENTADOR: Kepler de Souza Oliveira Filho

INTRODUÇÃO

Anãs brancas são as estrelas mais antigas do nosso Universo, que ainda podemos observar. A partir do estudo delas, podemos inferir a idade do Universo, como já vem sendo proposto desde 1987.

Para estudar o campo magnético das anãs brancas, desenvolvemos uma técnica que quantifica o desvio do centro das linhas de absorção em espectros. Na presente pesquisa, usei essa técnica para detectar variações na luminosidade da estrela padrão BPM37093, uma anã branca variável conhecida como a estrela de diamante, analisando o deslocamento de suas linhas de hidrogênio em relação às medidas de laboratório (figura 1).

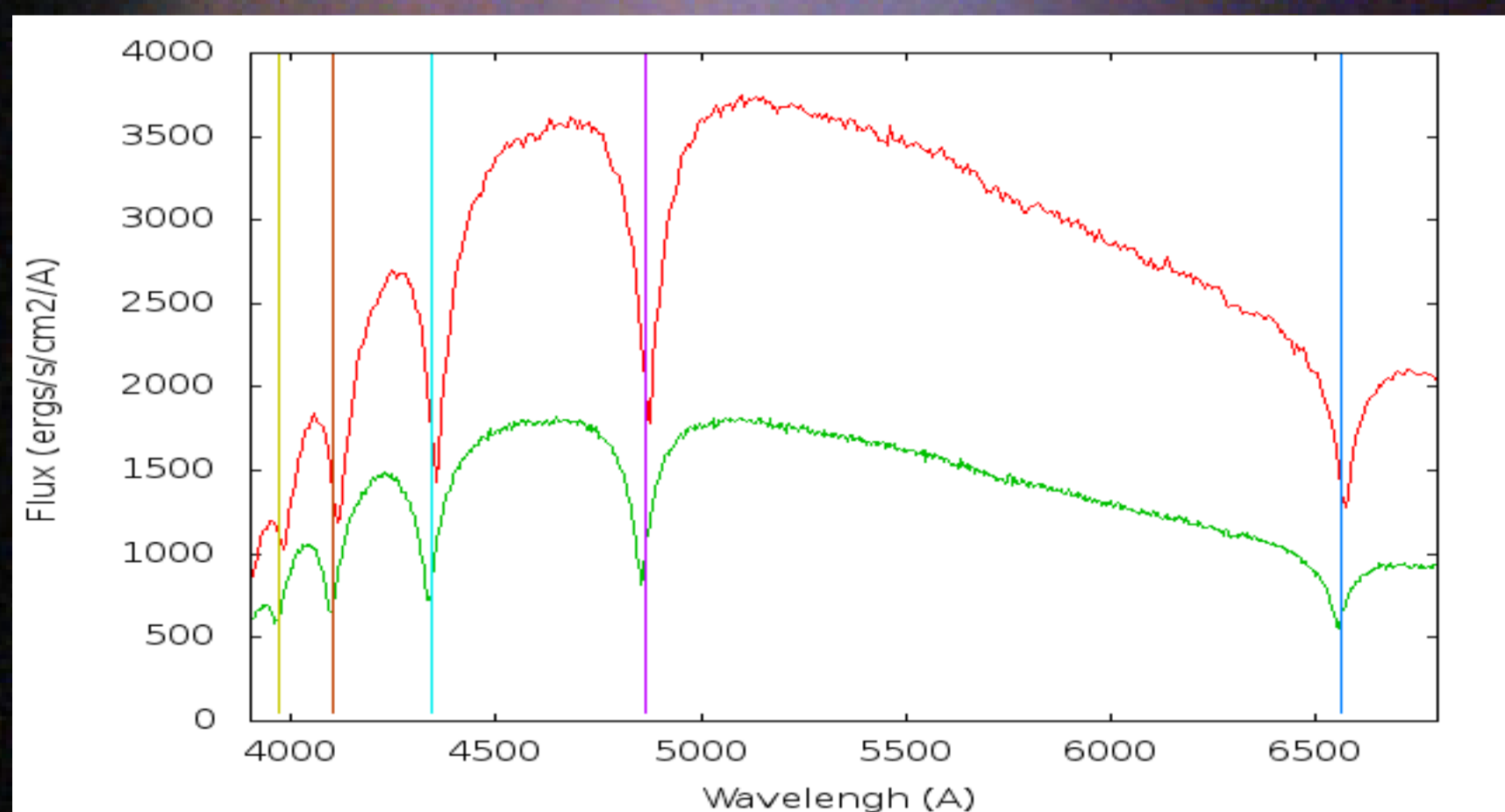
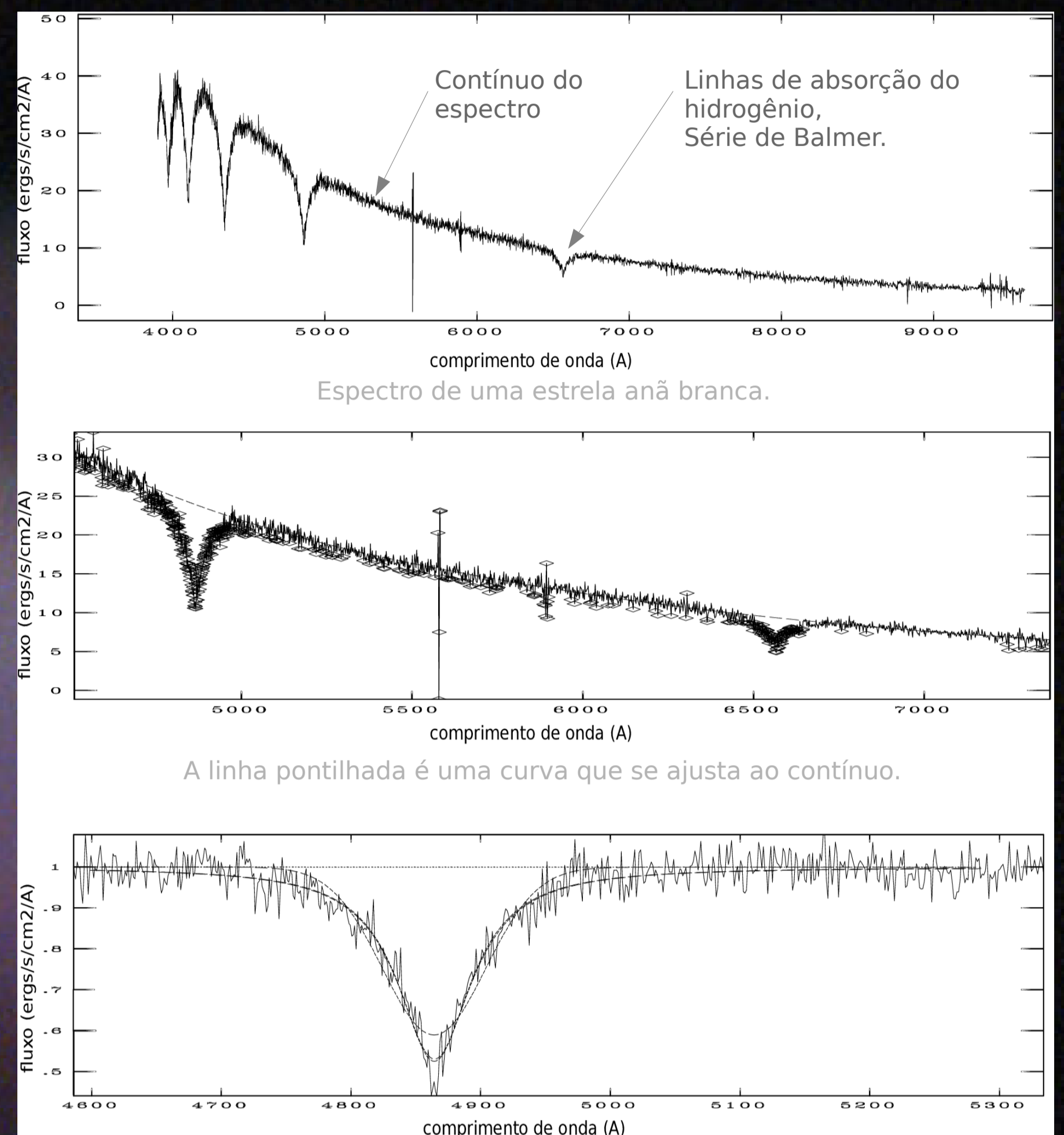


Figura 1: Dois espectros da estrelas BPM37093. Observa-se a variação do centro das linhas de hidrogênio em relação às medidas de laboratório (linhas verticais).

METODOLOGIA

Usamos os espectros da anã branca BPM37093 obtidos pelos telescópios de 8,2 metros de diâmetro (Very Large Telescope) do ESO, European Southern Observatory. O método (figura 2) adotado consiste em: para cada espectro de absorção, separar os dados do gráfico em intervalos que contenham as linhas de absorção, tantos quantos forem necessários para encontrar uma curva padrão que simule o contínuo. Dividir o espectro pelas curvas padrões, normalizando-o, e então, para cada linha de absorção, ajustar separadamente uma curva gaussiana, uma lorentziana e uma perfil de Voigt a cada perfil de linha, adotando o centro médio (aritmético) entre as 3 curvas. Essas curvas, que nesse caso podem variar entre 1 a 10 por espectro, indicam o centro das linhas de absorção. Os dados obtidos devem ser corrigidos do deslocamento provocado pela velocidade relativa da estrela (efeito Doppler, que é calculado pela média das médias) e finalmente, através da série de Fourier identificar possíveis oscilações.

Imagem de fundo: Nebulosa planetária IC 5148 com futura anã branca no seu centro. Crédito: ESO.



Após normalizado, foram ajustadas curvas: gaussiana, lorentziana e Voigt, para determinar o centro da linha.

Figura 2: Sequência de ajustes para determinação do centro das linhas de hidrogênio.

CONCLUSÃO

Analisamos mais de 160 espectros, registrados ao longo de 7 anos (2007-2013). Identificamos variações nos dados dos espectros (figura 3), mas não encontramos oscilações estáveis. Isso pode ter ocorrido porque os dados que temos não são de períodos contínuos. Outro fator que pode causar uma variação nos dados é a refração atmosférica associado à larga fenda usada na captura dos fótons. Entretanto, a discrepância encontrada nos dados foi suficiente para justificar a concessão de tempo de observação por um período contínuo com o telescópio de 8 metros Gemini Sul.

Já obtivemos resultados dessa nova observação e os novos espectros não apresentaram as grandes oscilações obtidas nos dados do ESO. Concluimos, então, que a variação encontrada nos espectros anteriores é devido a erros de medição, isto é, variação da posição da estrela dentro da fenda. Entretanto, os dados contínuos mostram oscilação na temperatura, compatível com as esperadas pelas oscilações não radiais multiperíodicas da estrela.

Então, os deslocamentos da BPM37093 identificados tem sido argumento para novos pedidos de tempo de observação nos telescópios do Gemini e do ESO.

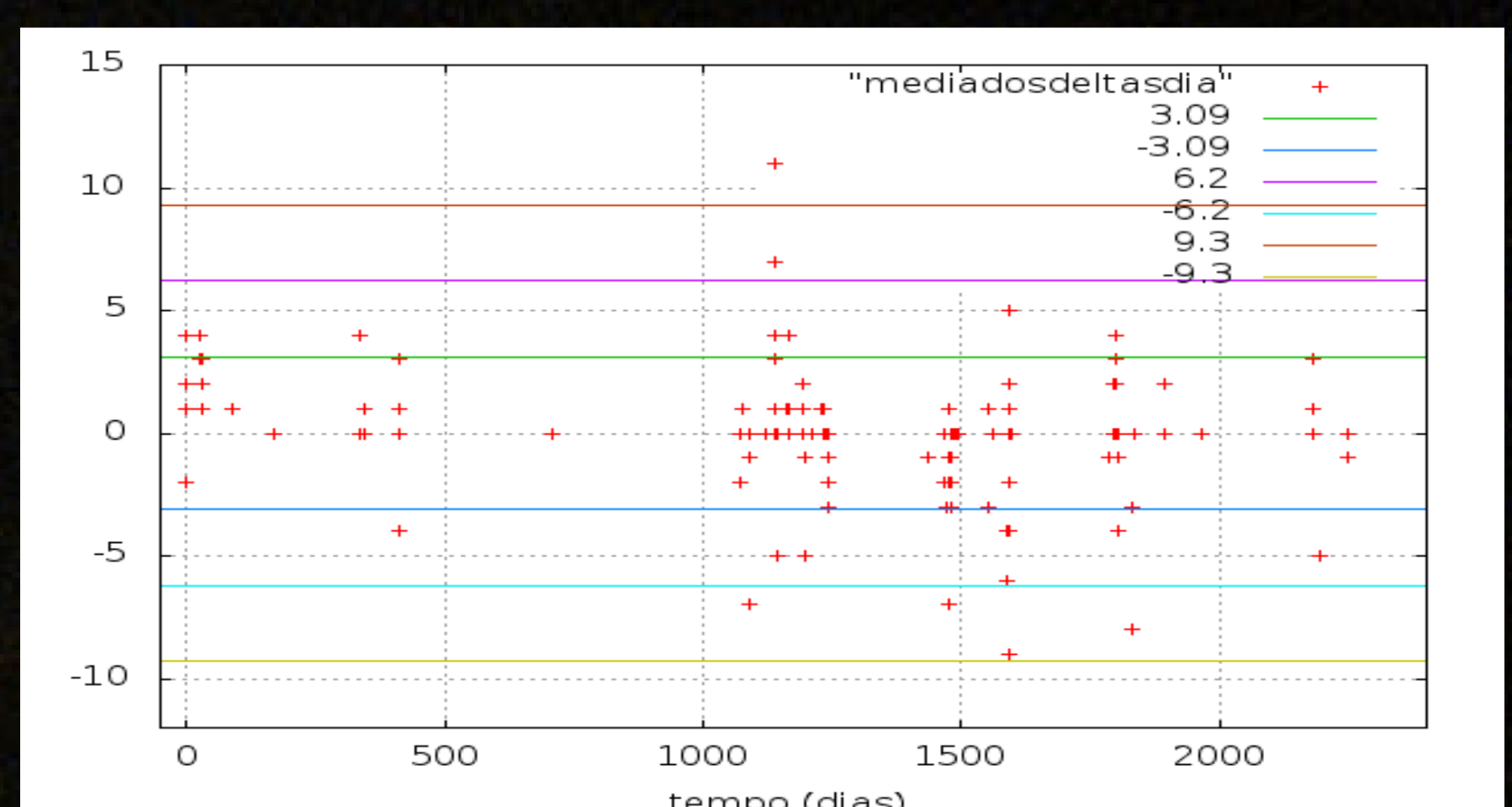


Figura 3: Variações das medidas (normalizadas em \AA) ao longo do período de aproximadamente 7 anos.