

# Estudo espectroscópico e fotométrico de uma amostra de estrelas quentes

Tuila Ziliotto

Orientadora Daniela Borges Pavani  
Intituto de Física, Departamento de Astronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Contexto

Através de uma colaboração no Departamento de Astronomia da UFRGS, um programa de observação de longo prazo no telescópio do SOAR foi aprovado com o objetivo de estudar estrelas gigantes em aglomerados abertos da Galáxia. Verificou-se que foram obtidos espectros de estrelas quentes (temperatura aproximadamente igual a 7000 K), que não são o foco de análise do projeto. A etapa atual deste projeto de iniciação científica, iniciada em janeiro de 2017, está focada no estudo dessas estrelas a partir da análise dos espectros para obtenção de parâmetros físicos e na análise fotométrica através de Diagramas Cor-Magnitude (CMD) e diagramas cor-cor (CCD).

## Introdução

Aglomerados estelares abertos nascem imersos em nuvens moleculares gigantes e durante sua formação e evolução inicial são frequentemente observadas apenas nos comprimentos de onda da faixa do infravermelho, pois são fortemente obscurecidos pela poeira. Estudos indicam que menos do que 5% dos aglomerados embebidos sobrevivem além de seus primeiros milhões de anos para tornarem-se aglomerados abertos. Dessa forma, acredita-se que os aglomerados embebidos sejam os principais fornecedores de estrelas para o disco Galáctico, sendo utilizados como traçadores do disco fino da Via Láctea. Os aglomerados abertos podem ser considerados o melhor exemplo de populações estelares simples, ou seja, constituídos por estrelas de diferentes massas mas com mesma metalicidade e idade, estando todas localizadas a mesma distância de nós.

## Análise fotométrica

Os dados necessários para realizar uma análise fotométrica dos aglomerados abertos são obtidos do catálogo 2MASS no infravermelho. A partir de diagramas cor-magnitude (CMDs, como o da Figura 1), é possível ajustar uma curva de idade (isócrona), onde as estrelas que estão nela possuem a mesma idade. Outros parâmetros como massa da estrela também podem ser inferidos, pois sua posição na isócrona corresponde ao estágio evolutivo em que ela se encontra (por exemplo, sequência principal ou anã branca). As bandas utilizadas nos CMDs são J versus (J - Ks), pois na banda J as incertezas das magnitudes atingem os menores valores. É necessário considerar a presença de estrelas de campo na direção do aglomerado; para tanto, realizamos a descontaminação por estrelas de campo utilizando um algoritmo computacional (Bonatto, Bica, 2007)[1].

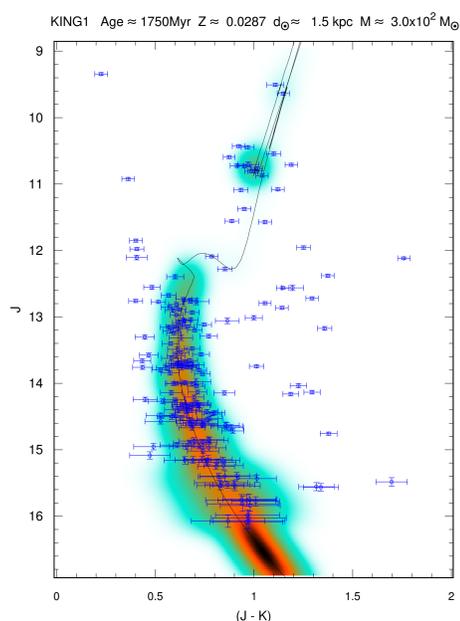


Figura 1: Diagrama cor magnitude do aglomerado aberto King 1.

## Análise espectroscópica

As estrelas tiveram seus espectros obtidos a partir do espectrógrafo GO-ODMAN de baixa resolução ( $R = 2,800$ ). Analisando os espectros dessas estrelas com a utilização de rotinas do Iraf e a partir da observação do deslocamento de linhas de absorção no espectro, calcula-se a velocidade radial de cada estrela. Com o prosseguimento do projeto, espera-se obter propriedades espectrais, como metalicidades, temperaturas e identificação das linhas de H.

Espectros de estrelas mais frias possuem as características do espectro da Figura 2. As linhas identificadas também são características desse tipo de estrela.

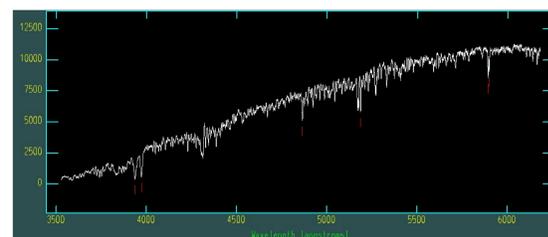


Figura 2: Espectro de uma estrela mais fria.

Quando me incorporei no projeto só haviam sido reduzidos espectros de estrelas frias. Assim, iniciei o trabalho pela análise destes espectros calculando as velocidades radiais (Figura 2). Para tanto, marca-se linhas características como o duplete de cálcio, na extremidade esquerda da figura, e a partir do comprimento de onda medido ( $\lambda$ ), do comprimento de onda de laboratório ( $\lambda_0$ ) e da velocidade da luz no vácuo  $c$  pode-se calcular a velocidade radial  $v$  da estrela:

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} c. \quad (1)$$

O espectro da Figura 3 é o que esperamos obter para as estrelas quentes. Após a redução, análise e obtenção de parâmetros a partir dos espectros complementaremos a análise através da construção de CMDs e CCDs. O objetivo é localizar as estrelas estudadas em tais diagramas e obter parâmetros astrofísicos como idade, metalicidade e distâncias.

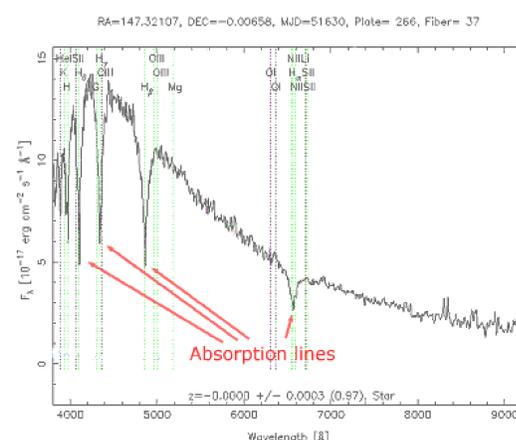


Figura 3: Espectro de uma estrela quente.

## Referências

- [1] C. Bonatto. Mnas, 377, 1301. 2007b.
- [2] A. T. N. Facility. Types of astronomical spectra. URL [http://www.atnf.csiro.au/outreach/education/senior/astrophysics/spectra\\_astro\\_types.html](http://www.atnf.csiro.au/outreach/education/senior/astrophysics/spectra_astro_types.html).
- [3] D. B. Pavani. Caracterização de remanescentes de aglomerados abertos de estrelas na galáxia. 2005.