

# Aglomerados estelares extragaláticos em ambientes de alta densidade:

## Nos ajudando a entender outras galáxias

**Emílio Zanatta**

**Sob Orientação de Ana Chies Santos e Rúben Sánchez-Janssen**

**Nas nuvens de gás primordiais, todas as estrelas se formam em grupos.** Com o tempo, elas podem se afastar -- como aconteceu com o nosso Sol, que hoje é uma estrela sozinha, sem companheiras que a orbitam. Mas também podem ter nascido em um ambiente tão propício que centenas de milhares de estrelas se formaram quase ao mesmo tempo e permaneceram ligadas pela gravidade, formando o que chamamos de **aglomerados estelares**.

Aglomerados estelares são conjuntos de estrelas - milhares delas - localizadas muito próximas umas as outras. Eles podem ser de vários tipos -- abertos, globulares, nucleares, inter-galáticos, e afins. **Todas as galáxias que conhecemos possuem os seus.** Na astronomia, acreditamos que grande parte dos aglomerados de estrelas se formaram a muito tempo, provavelmente junto com as galáxias as quais fazem parte hoje. Este fato faz com que alguns tipos de aglomerados de estrelas, como os globulares, sejam em geral bem velhos e reais **testemunhas oculares da evolução das galáxias onde habitam.** Juntando a isto o fato que estes objetos são muito brilhantes, por serem grupos de milhares de estrelas, eles se tornam excelentes ferramentas para estudarmos galáxias distantes, onde não conseguimos mais observar estrelas individuais, que são muito fracas. Porém, ainda temos muitas questões em aberto de como é a natureza desses objetos. Neste trabalho, estudamos duas questões importantes em aberto sobre aglomerados estelares em outras galáxias, em especial dois tipos deles: **os aglomerados nucleares e os globulares.**

Usando dados do telescópio espacial Hubble, **contamos o número de galáxias no aglomerado de galáxias de Coma que possuem aglomerados estelares nucleares.** Como esta na figura no canto inferior direito. **Nós encontramos que em Coma as galáxias tem mais aglomerados nucleares do que em qualquer outro ambiente que temos dados parecidos, como os aglomerados de Virgem e Fornax.** Nós não sabemos ainda se o ambiente tem um impacto na formação dos aglomerados nucleares, mas este trabalho indica que sim!

**Também estudamos os aglomerados globulares que orbitam as galáxias elípticas centrais dos aglomerados de Virgem e Hydra.** Esta parte do trabalho teve como motivação testar modelos que o astrônomos usam para determinar coisas como as idades e composição química das estrelas. Estes modelos são construídos usando dados de estrelas próximas a nós, dentro da nossa galáxia, a Via Láctea. **Mas as estrelas em outras galáxias, em especial nos aglomerados globulares, podem não ser sempre parecidas com as estrelas da nossa vizinhança.** Por isso, neste trabalho, testamos modelos com variações importantes nas abundâncias químicas, especialmente no que chamamos de **elementos alfa.** Acredita-se que variações químicas como esta possam ser a chave no que existe de diferente entre as estrelas da nossa galáxia e nos aglomerados dos ambientes mais extremos do Universo, como no centro de **galáxias gigantes.** No final, descobrimos que embora um acréscimo na variação de elementos alfa nos aproxime um pouco mais de entender como são as estrelas que compõem os aglomerados globulares em outras galáxias, **ainda temos muito a aprender.** Nossos resultados mostram que ainda há inconsistências importantes nos modelos de populações estelares, mas esperamos ter contribuído para apontar a direção onde os esforços para melhorá-los devem caminhar.

### Aglomerado Globular

**47 Tucanae,  
na nossa Galáxia**



Créditos: ESO/M.-R. Cioni/VISTA

### Galáxia M87

**A maioria dos milhares de pontinhos brancos nesta imagem são aglomerados globulares!**



Credits: NASA

### Galáxia Anã com um Aglomerado Nuclear



Contato: [emiliojbzanatta@gmail.com](mailto:emiliojbzanatta@gmail.com)