

CARACTERIZAÇÃO DE GRUPOS DE GALÁXIAS



Laís Gedoz, Daniela B. Pavani
Departamento de Astronomia, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
lais.gedoz@ufrgs.br



XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS

Porto Alegre, 19/10 à 23/10 - 2015

Introdução

A matéria não está distribuída de forma homogênea no universo. Regiões com densidade maior que a densidade média geraram um colapso gravitacional da matéria (e.g. Davis et al., 1985)^[1]. Essas regiões mais densas aumentaram com o tempo e nesses locais se formaram as galáxias que se associaram de diversas maneiras, uma delas seria em grupos de até 30 membros denominados de Grupos de Galáxias. O presente trabalho é sobre o estudo de tais objetos utilizando dados de fotometria no infravermelho dos telescópios do Two Micron All Sky Survey (2MASS) e as ferramentas usadas para a análise de dados foram as mesmas utilizadas no estudo de aglomerados abertos.

Motivações

A caracterização de conjuntos de galáxias tem sido abordada com frequência na literatura. Já Abell^[2] distinguia aglomerados ricos e pobres em membros. Hickson^[3] estudava grupos com poucas galáxias, onde uma ou mais delas tinham velocidades radiais distintas, mas com evidências de interação. No presente estudo abordaremos conjuntos de galáxias que não se enquadram nem em uma classificação nem outra. Nossos objetos seriam grupos de galáxias com número de membros basicamente entre os de Hickson e os Aglomerados Pobres de Galáxias, não sendo aparentemente comuns na literatura.

Amostra

Nossa amostra possui 6 candidatos a grupos de galáxias que foram encontrando a partir da busca visual de sobredensidades nas imagens dos atlas Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE), 2MASS, Sloan Digital Sky Survey (SDSS 7 e SDSS 9) feitas por integrantes do grupo (D. Camargo e E. Bica).

ℓ	b	RA(J2000)	DEC(J2000)	Tamanho	Nome
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
195.90	-66.50	2:26:08	-18:18:55	3 x 3	PROVCAMARGO 443, PC 443
189.83	-70.43	2:07:08	-18:13:15	2 x 2	PROVCAMARGO 442, PC 442
188.89	-70.83	2:05:02	-18:09:26	2 x 2	PROVCAMARGO 440, PC 440
188.65	-70.54	2:05:54	-17:56:17	2.5 x 2.5	PROVCAMARGO 441, PC 441
120.78	-62.00	0:47:24	+0:51:32	3 x 2	PROVBICA 9, PB 9
101.03	-61.14	0:09:56	-0:02:28	3 x 3	PROVBICA 8, PB 8

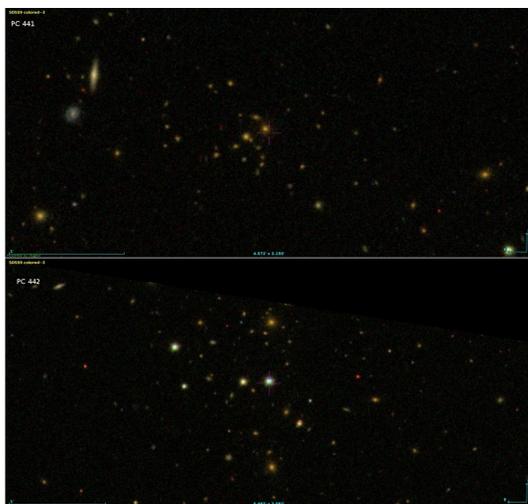


Figura 1: Imagens do SDSS 9 para os candidatos PC 441 e PC 442. Percebe-se a presença de várias galáxias e estrelas contaminantes. Entretanto nem sempre é possível visualmente distingui-los em imagens. Daí a necessidade da utilização de ferramentas como CMDs e DCCs.

O Método de Análise

Como esses objetos estão muito distantes, nas imagens nem sempre é possível diferenciar estrelas de galáxias. Para isso desenvolvemos um método para retirar as estrelas de campo, ou seja é feita uma descontaminação na região estudada. Tal descontaminação se distingue da realizada por nosso grupo no estudo de aglomerados estelares (Bonatto & Bica, 2007, 2010)^{[4][5]} (Pavani et al. 2011)^[6] (Camargo et al. 2015)^[7] onde empregamos algoritmos que lançam mão de comparações entre a distribuição de estrelas de campo e da região de interesse através de Diagramas Cor-Magnitude (CMD).

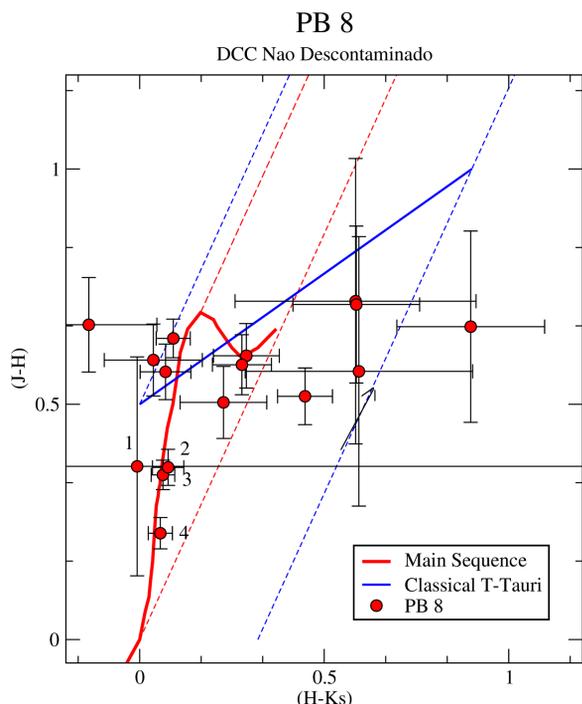


Figura 2: O gráfico acima mostra o DCC para o objeto PB 8. Os pontos enumerados foram descartados pois caíram na região da sequência principal (MS).

A primeira etapa da descontaminação é através da distinção espectral obtida com o telescópio do Sloan Digital Sky Survey III (SDSS). Para os espectros disponíveis é fornecida a informação de estrela ou redshift de galáxia. Assim cruzamos essas informações com a fotometria do 2MASS, excluindo quando possível estrelas contaminantes. A segunda etapa se dá através da análise de DCC onde as regiões ocupadas por galáxias e estrelas são distintas. Levando em conta as incertezas fotométricas, se o ponto cair sobre a região da sequência principal (MS), então ele corresponde a uma estrela (Figura 2). O ponto 1 foi descartado devido às incertezas muito grandes, os pontos 2, 3 e 4 foram descartados pois estão na região da MS. Após a descontaminação foi feita a análise dos CMDs. Para isso foram utilizados dois objetos já estudados, os aglomerados de galáxias de Coma e Hércules.

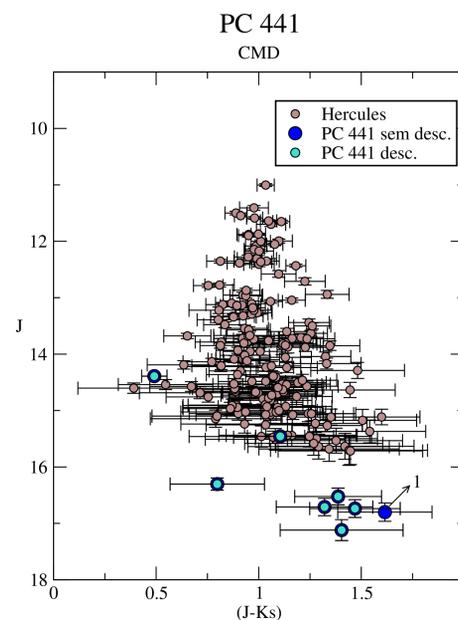
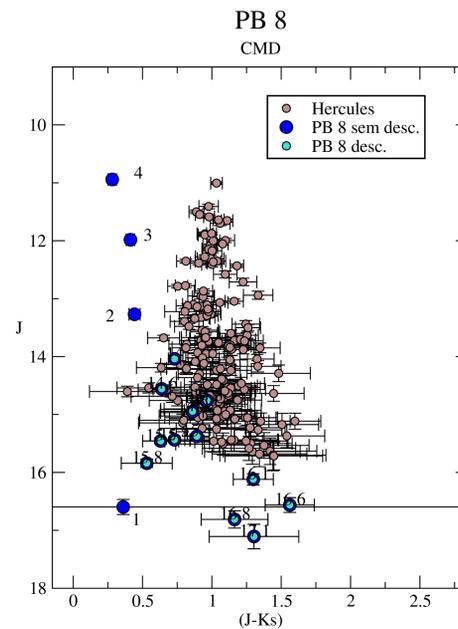


Figura 4: As imagens acima mostram o CMD dos candidatos PB 8 e PC 441. Nota-se que as cores das galáxias nos candidatos estão na mesma região que a do template. Essa é uma forte evidência de que os objetos analisados correspondem a galáxias. No PC 441, o ponto 1 foi desconsiderado devido às incertezas muito grandes no DCC. Na figura do PB 8 as estrelas enumeradas, desconsideradas, correspondem aos pontos na Figura 2.

A utilização de Coma e Hércules é importante pois se o nosso candidato cair nas mesmas regiões, então significa que os objetos restantes possuem grande chance de serem galáxias. Na Figura 3 indicamos os objetos que foram excluídos na etapa anterior (Figura 2) por serem estrelas, e claramente são mais azuis do que as galáxias. Para Coma e Hércules foi utilizada fotometria estendida (catálogo de fontes estendidas do 2MASS) enquanto que para os candidatos (Tabela 1), fotometria para fontes pontuais.

Resultado e Perspectivas

Neste estudo apresentamos seis candidatos a grupos de galáxias descobertos através do WISE. Analisamos os CMDs e DCCs comparando com templates, no caso com os aglomerados de Coma e Hércules. Foi possível distinguir entre estrelas de campo e galáxias, descontaminando as regiões de interesse. Dois dos candidatos parecem ser grupos de galáxias. Para os demais o estágio atual da pesquisa ainda não permite conclusões. O estudo ainda está em andamento. Estamos desenvolvendo um método para obter a distância desses objetos utilizando os dados de fotometria.

Agradecimentos

Agradeço o apoio dos professores Eduardo Bica, Denilson Camargo, Charles Bonatto, da professora Daniela Pavani e ao CNPq.

Referências Bibliográficas

- [1] Davis M., Efstathiou G., Frenk C. S., White S. D. M., 1985.
- [2] Abell G.O., 1958, ApJS, 3, 211
- [3] Hickson P., 1990, NASCP, 3098, 77
- [4] Bonatto C., Bica E., 2007, MNRAS, 377, 1301
- [5] Bonatto C. & Bica E. 2010 A&A, 506, A81
- [6] Pavani D. B., Kerber L. O., Bica E., Maciel W. J., 2011, MNRAS, 412, 1611
- [7] Camargo D., Bonatto C., Bica E., 2015, MNRAS, 450, 4150