



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76

Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

O que são galáxias peculiares?

Giovanni de Jesus Lima¹, Paulo César da Rocha Poppe², Milena Pereira da Silva³ e Vera Aparecida Fernandes Martin⁴

¹Bolsista IC-Júnior/CNPq, Estudante do Ensino Médio do Colégio Estadual São José, e-mail: giovannidejesuslima@gmail.com

²Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: paulopoppe@uefs.br

³Coorientadora, Colégio Estadual São José, e-mail: milena.psilva@yahoo.com.br

⁴Coorientadora, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: vmartin@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Galáxias Peculiares; Interação Gravitacional; Banco de Dados.

INTRODUÇÃO

As galáxias peculiares, quando comparadas com aquelas descritas na classificação de Hubble (Hubble 1926), Figura 1, não podem ser consideradas como galáxias “normais”. Esses intrigantes objetos podem ser identificados a partir das peculiaridades morfológicas observadas nos processos de interação gravitacional a que são submetidas (fusão, colisão ou efeito de maré), e das assinaturas espectrais presentes nas regiões nuclear e extranuclear estudadas.

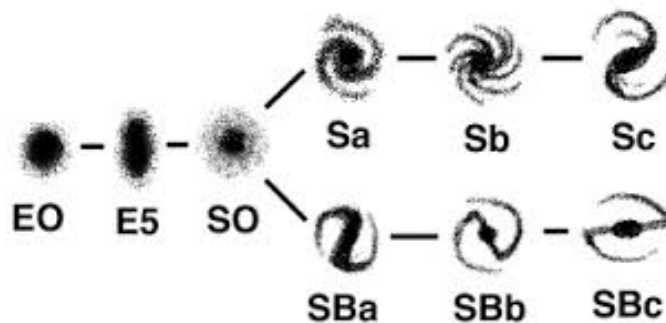


Figure 1: Classificação Morfológica de Hubble. Fonte: Wikimedia Commons.

As interações resultantes podem produzir, dentre outras peculiaridades, anéis, jatos, pontes, filamentos e caudas de material luminoso. Portanto, alguns tipos morfológicos observados podem ter sido originados, parcial ou totalmente, no fenômeno de interação gravitacional, e não apenas na evolução dinâmica do objeto em um estado isolado.

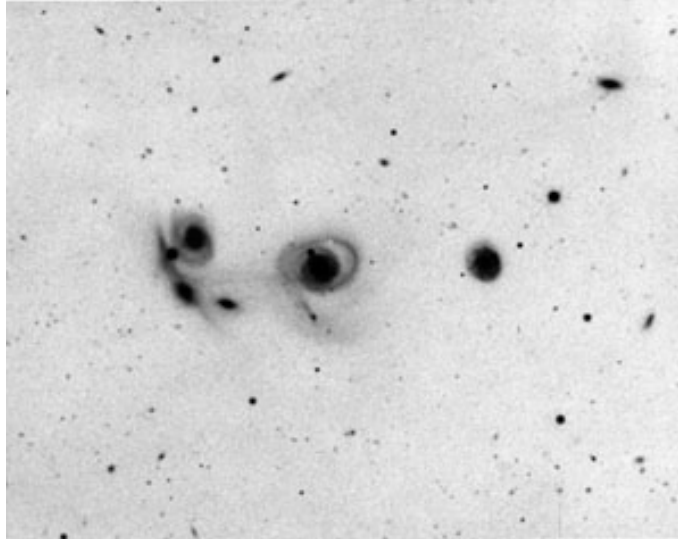


Figure 2: Galáxia peculiar AM 0003-362, Categoria 5: Interagentes Quintuplas. Fonte: Arp & Madore (1987). Disponível no link: https://ned.ipac.caltech.edu/level5/SPGA_Atlas/frames.html

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

As estruturas peculiares atualmente observadas foram cunhadas ao longo do tempo por meio dos diferentes processos gravitacionais mencionados acima. Entretanto, embora existam muitos dados observacionais desses objetos em diferentes comprimentos de onda, não há uma classificação geral que organize as características morfológicas como vista no diagrama de Hubble (Figura 1). A resposta está no fato de haver inúmeras maneiras pelas quais duas (ou mais) galáxias podem afetar uma à outra (Figura 2). No entanto, uma separação por Categorias desses objetos pode ser proposta e foi realizada a partir das observações feitas por Arp & Madore (Arp & Madore 1987) que resultaram no Catálogo de Galáxias Peculiares e Associações do Hemisfério Sul. O Catálogo é uma lista de 6445 objetos peculiares desde o pólo celeste Sul até a declinação de -22° . Um total de 537 placas fotográficas foram produzidas ($6,5^\circ \times 6,5^\circ$). O resultado da compilação encontra-se disponível em https://ned.ipac.caltech.edu/level5/SPGA_Atlas/frames.html. A Figura 3 ilustra a frequência dos objetos em cada uma das 25 Categorias. A descrição é feita na Tabela 1. A Figura 4 ilustra em coordenadas equatoriais, todos os objetos presentes no Catálogo.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

A interação gravitacional que perturba a distribuição de massa em uma galáxia pode, também, desencadear grandes surtos (ou não) de formação estelar. Este processo explica as galáxias peculiares do tipo Starburst (Weedman et al. 1981) observadas no Observatório do Pico dos Dias/Laboratório Nacional de Astrofísica (OPD/LNA-MCTIC), dentro do projeto de pesquisa desenvolvido no DFIS/UEFS (CONSEPE 155/2012). Por outro lado, temos também aquelas galáxias cujas características foram modificadas por processos internos, eventos energéticos que ocorrem no próprio núcleo (Kazanas 2012). Estas são chamadas de Núcleo Ativo de Galáxia, do inglês AGN (Active Galactic Nuclei), também observadas em nosso projeto. Em ambos casos, estamos falando

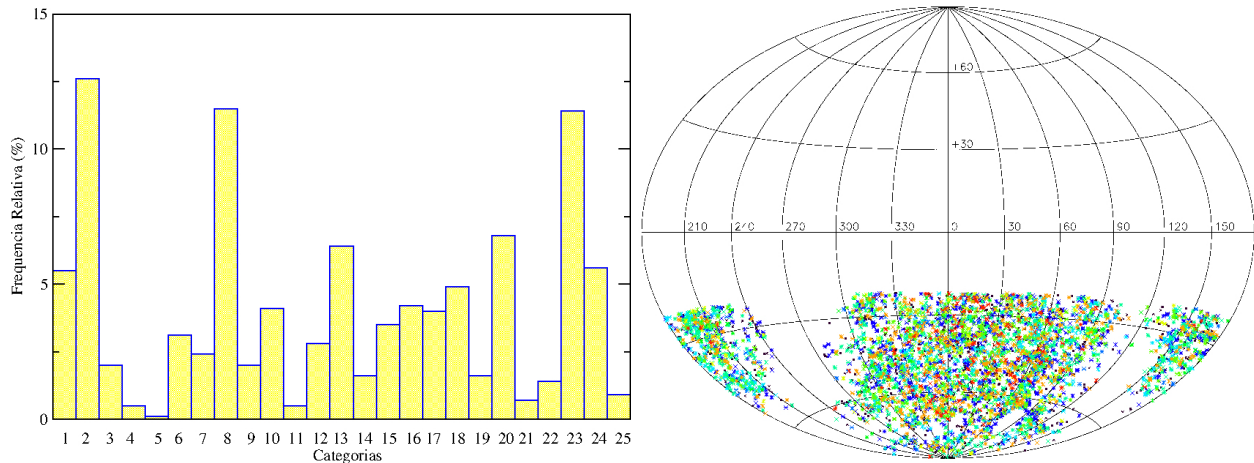


Figure 3: Esquerda: Frequência das galáxias peculiares por Categoria. Ver informação complementar na Tabela 1. Direita: Distribuição em coordenadas equatoriais para as 6465 galáxias peculiares presentes no Catálogo Arp & Madore (1987) - Projeção Aitoff. Fonte: Os autores.

de intensas linhas de emissão na região do visível, cujos estudos espectroscópicos permitem inferir diversas propriedades astrofísicas nestes objetos (da Rocha-Poppe et al. 2019).

Em determinados casos, os níveis de energia são bastante elevados e há jatos quentes de material fluindo para fora dos núcleos galácticos relativísticos. A natureza exata desta fonte central é desconhecida, mas a observação de estrelas normais muito perto do centro de algumas galáxias mostram grandes movimentos, o que implicaria (usando a Terceira Lei de Kepler) uma imensa massa concentrada em um volume muito pequeno. O argumento para uma grande massa é agora considerado a evidência da existência de um buraco negro massivo não estelar que presumivelmente se formou na época ou perto da origem da galáxia.

Estes objetos vem sendo estudados nos últimos anos pelo GPGP, Grupo de Pesquisa em Galáxias Peculiares, que envolve, além do DFIS/UEFS, pesquisadores do LNA/MCTIC e do IPD/UNIVAP. Os esforços estão concentrados em observações fotométricas e espectroscópicas no óptico com os telescópios do OPD/LNA-MCTIC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

As morfologias observadas nas galáxias peculiares indicam que o cenário de interação gravitacional é bastante frequente no Universo local (redshift, $z < 0,5$). Como consequência, as perturbações assim mapeadas sugerem fortemente a necessidade de reexaminar os conceitos sobre a classificação e a evolução das galáxias. Em adição, os frequentes processos de interação tornam as mesmas como ricos laboratórios para estudos de simulações numéricas de N-corpos.

Este trabalho de Iniciação Científica Júnior objetivou abordar as galáxias peculiares no que concerne apenas aos aspectos presentes no Catálogo produzido por Arp e Madore, i.e., as Categorias e as respectivas frequências dos 6465 objetos observados. Os próximos estudos serão destinados aos aspectos observacionais e de redução de dados espectroscópicos no visível.

Os autores agradecem o apoio fornecido pelo CNPq através da concessão da bolsa de Iniciação Científica Júnior. Os autores também agradecem a Coordenação de Iniciação Científica

Table 1: Frequência das galáxias peculiares nas diferentes Categorias.

Categoria	Breve Descrição	Frequência
1	Galáxias com Companhiras	5,5
2	Interagentes Duoplas	12,6
3	Interagentes Triplas	2,0
4	Interagentes Quadruplas	0,5
5	Interagentes Quintuplas a	0,1
6	Galáxias Aneladas	3,1
7	Galáxias com Jatos	2,4
8	Galáxias com Compaheiras Aparentes	11,5
9	Tipo-M51	2,0
10	Galáxias com Braços Espirais Peculiares	4,1
11	Galáxias com Três e Múltiplos Braços Espirais	0,5
12	Galáxias com Discos Peculiares	2,8
13	Galáxis Compactas	6,4
14	Galáxias com Absorção não Usual de Poeira	1,6
15	Galáxias com Laços de Matéria ou Detritos	3,5
16	Galáxias Irregulares	4,2
17	Galáxias com Cadeias	4,0
18	Galáxias em Grupos	4,9
19	Galáxias em Aglomerados	1,6
20	Galáxias Anãs	6,8
21	Objetos Estelares com Nebulosas Associadas	0,7
22	Miscelânea	1,4
23	Pares Próximos	11,4
24	Pares Triplos	5,6
25	Nebulosas Planetáras	0,9

da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPPG/UEFS).

REFERÊNCIAS

KAZANAS, D., 2012, Toward a Unified AGN Structure, *Astronomical Review*. 7 (3): p. 92-123

ARP, H. C., MADORE B., 1987, *Catalogue of Southern Peculiar Galaxies & Associations*, Cambridge, New York, Cambridge University Press

da ROCHA-POPPE, P. C., FAÚNDEZ-ABANS, M., FERNANDES-MARTIN V. A., de OLIVEIRA-ABANS M., SILVA G. A., FREITAS-LEMES P., LIMA-DIAS C., 2019, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 488, Issue 3, p.3685-3715

HUBBLE, E. P., 1926, Extragalactic nebulae, *Astrophysical Journal*, 64, p. 321-369

WEEDMAN D. W., FELDMAN, F. R., BALZANO, V. A., RAMSEY, L. W., SRAMEK, R. A., WU, C.-C., 1981, *Astrophysical Journal*, Part 1, vol. 248, Aug. 15, p. 105-112.