

Galáxias

Liana Li (lianali1217@usp.br), Yasmmin F. Tamburus (ytamburus@usp.br)
Messias Fidêncio Jr. e Vera Jatenco-Pereira
Observatório Abrahão de Moraes e Departamento de Astronomia – IAG/USP

Introdução

Galáxias são objetos celestes formados por no mínimo algumas dezenas de bilhões de estrelas, gás e poeira, isoladas no espaço e mantidas por sua própria gravidade. A olho nu em um local bem escuro, podemos observar outras três galáxias além da nossa galáxia, a Via Láctea: a Grande e a Pequena Nuvem de Magalhães e a galáxia de Andrômeda.

Diferentemente das galáxias, os aglomerados estelares globulares são menores, formados por no máximo poucos milhões de estrelas, gás e poeira e são membros das galáxias. Um exemplo é o aglomerado globular Ômega Centauro na Figura 1, fotografado por uma escola através do telescópio Argus, pertencente ao projeto Telescópios na Escola (TnE).

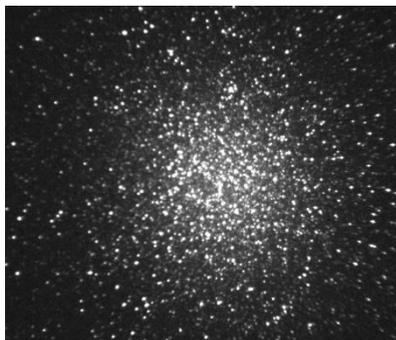


Figura 1: Aglomerado globular Ômega Centauro na constelação do Centauro, filtro Clear e tempo de exposição de 10 segundos.

O astrônomo norte-americano, Edwin Hubble, nas décadas de 1920 e 1930, usando o telescópio de Monte Wilson com 2,5 metros de diâmetro, montou um sistema de classificação de galáxias baseado na morfologia (diagrama diapasão de Hubble), sendo elas classificadas em: **elípticas**, **espirais (normais e barradas)**, **lenticulares** e **irregulares**.

O intuito deste sistema de classificação foi ordenar a informação para melhor compreender a natureza dos objetos de estudo. Uma visão geral da morfologia das galáxias baseada na classificação de Hubble pode ser vista na Figura 2 de modo ilustrativo, e na Figura 3 com alguns exemplos de galáxias por imagem.

Nessas duas figuras, o diagrama inicia-se à esquerda com as galáxias elípticas, que estão na ordem de menor excentricidade para a de maior excentricidade, até um ponto central, que são as galáxias lenticulares, representadas pela sigla S0, de onde partem dois ramos no diapasão, que representam as galáxias espirais, em que as normais estão apresentadas no ramo de cima e as barradas no ramo de baixo.

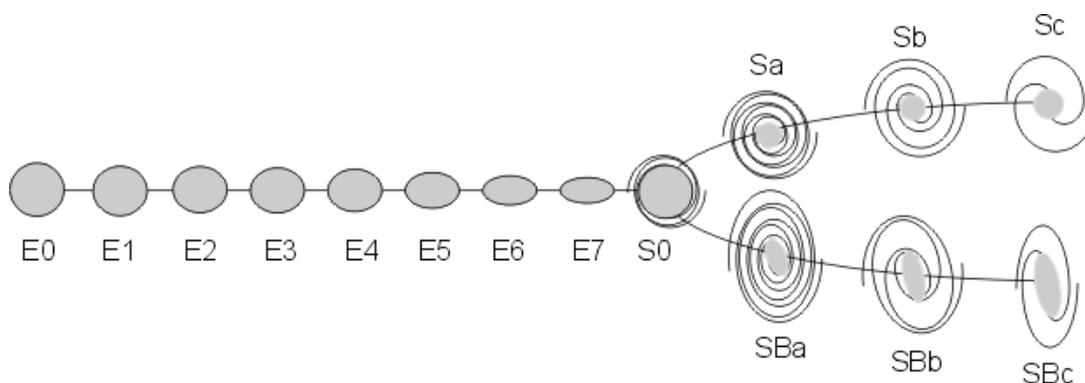


Figura 2: Diagrama da classificação de galáxias. Créditos: NASA.

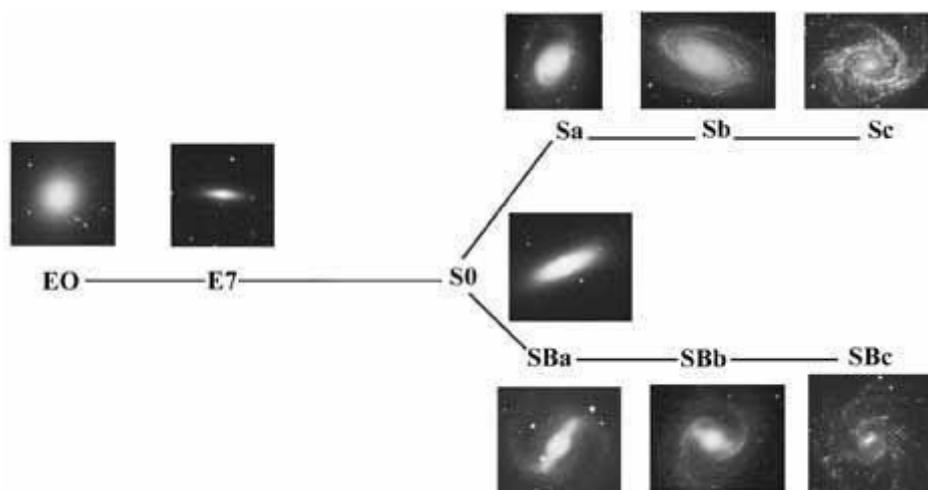


Figura 3: Diagrama da classificação de galáxias por exemplificação. Créditos: NASA.

As galáxias mais acessíveis a pequenos instrumentos, como o telescópio Argus, estão no aglomerado da Virgem na constelação de mesmo nome. De modo que as mais brilhantes são perceptíveis com um bom binóculo como pontos de luz em um céu bem escuro. A Figura 4 mostra a galáxia Cata-vento do Sul obtida pelo Argus.

Telescópios na Escola



Figura 4: Galáxia espiral barrada M83 (objeto de número 83 no catálogo de Charles Messier), popularmente conhecida como galáxia Cata-vento do Sul na constelação da Hydra. Imagem obtida por alunos através do telescópio Argus, filtro IV (infravermelho) e tempo de exposição 100 segundos.

Agora, a partir da classificação de Hubble, vamos ver as estruturas das galáxias começando pelas espirais.

Galáxias Espirais

As galáxias **espirais** (**S** - do inglês: Spiral), como o nome já diz, apresentam estrutura espiral, de modo que possuem o bojo, o disco e o halo, como podem ser vistos na Figura 5, e braços espirais que podem ser vistos na Figura 6. As estruturas citadas são caracterizadas por seus aspectos físicos, então de um modo geral, sabe-se que o halo não contém gás e poeira enquanto o disco e o bojo contêm grandes quantidades de ambos.

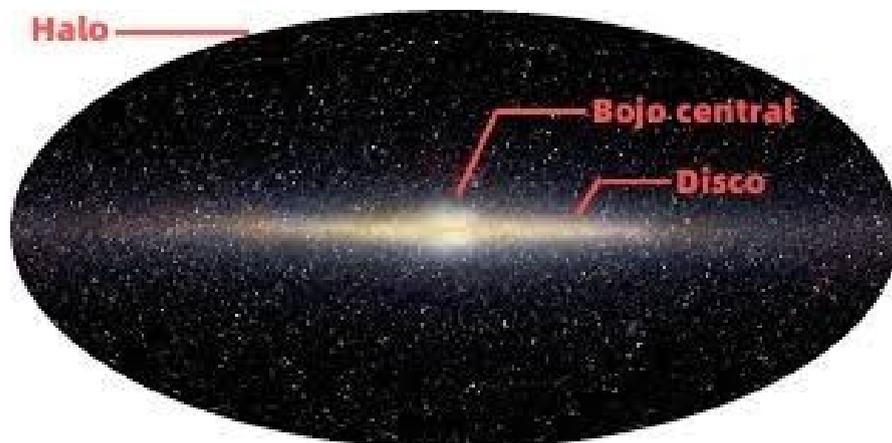


Figura 5: Elementos de uma galáxia espiral, vista de perfil. Créditos: E. L. Wright/UCLA, The COBE Project, DIRBE, NASA. (Editada)

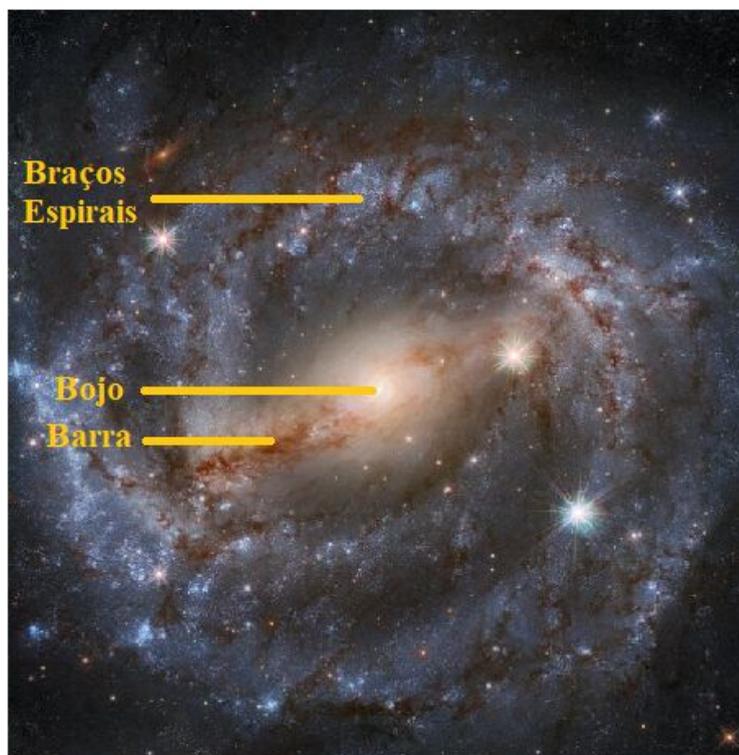


Figura 6: A galáxia espiral NGC 5643, na constelação do Lobo, vista de “cima”. Créditos: ESA/Hubble & NASA, A. Riess et al. (Editada).

Desta maneira, no **disco** habitam nuvens interestelares de gás e poeira, regiões de formação de estrelas de População I no interior das nuvens, ou seja, estrelas jovens e brilhantes com intensa coloração azul, além dos aglomerados estelares abertos jovens.

Já o **halo** é uma região que envolve toda a galáxia, onde não há gás e poeira, portanto suas estrelas são predominantemente de População II, ou seja, mais velhas e com coloração avermelhada. A formação estelar nessa região já foi cessada há muitos bilhões de anos. Nele também se encontram os aglomerados globulares, sendo estes os sistemas mais antigos das galáxias, distribuídos em volta do bojo e do halo.

Finalmente, o **bojo** encontra-se na região mais central da galáxia e contém uma grande densidade de gás (formação estelar), entretanto nas regiões mais periféricas encontram-se estrelas mais velhas e avermelhadas, onde há pouco gás. Desta forma, essa estrutura apresenta propriedades intermediárias entre o disco e o halo galáctico. Além disso, elas apresentam classificações baseadas na diferença quanto ao tamanho do núcleo comparado ao disco, e também pelo desenvolvimento ou enrolamento dos braços, subdividindo-se nas categorias **Sa**, **Sb** e **Sc**, como podem ser vistas respectivamente nas imagens 7(a), 7(b) e 7(c) da Figura 7.

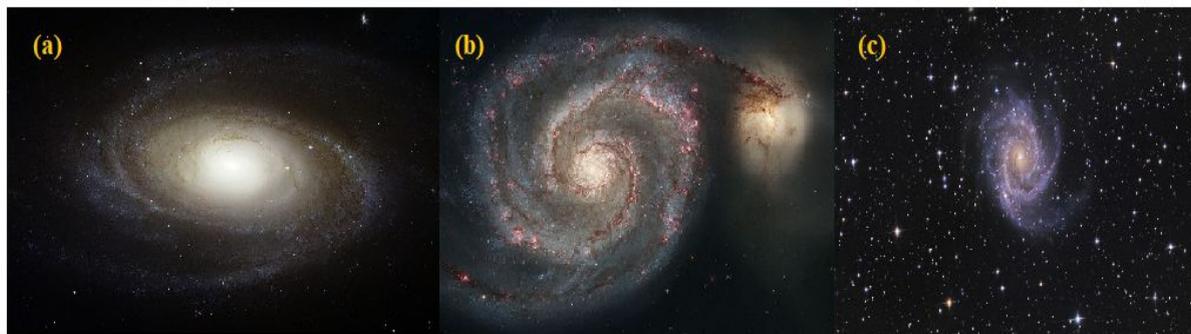


Figura 7: Galáxias espirais (a) M81 tipo **Sa** com núcleo maior, braços pequenos e enrolados; (b) M51 tipo **Sb** com ambos os núcleo e braços de dimensões intermediárias (Créditos: ESA/Hubble); (c) NGC2997 tipo **Sc** com núcleo menor, braços grandes e abertos (Créditos: Johannes Schedler Gallery/ Panther Observatory) (Editada).

Galáxias Espirais Barradas

Ademais, as galáxias espirais também podem ser barradas (**SB**), ou seja, têm uma barra que atravessa o seu núcleo, assim, os seus braços iniciam-se nas extremidades desta. Logo, elas subdividem-se em **SBa**, **SBb** e **SBc** também baseado no grau de enrolamento dos braços, como podem ser vistas respectivamente nas imagens 8(a), 8(b) e 8(c) da Figura 8.

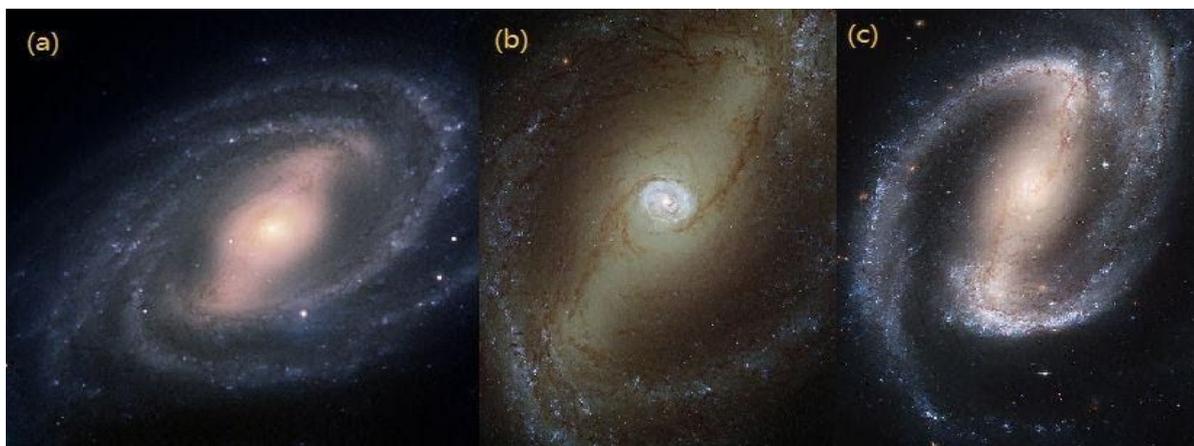


Figura 8: Galáxias espirais barradas (a) NGC3992 tipo **SBa** (Créditos: Anne's Astronomy News), (b) NGC1433 tipo **SBb** (Créditos: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/NASA/ESA/F.), (c) NGC1300 tipo **SBc**. (Editada).

Galáxias Lenticulares

Existe também a chamada galáxia **lenticular (S0)**, sendo esta intermediária entre **espiral** e **elíptica**. Elas possuem bojo, disco e halo, no entanto não apresentam braços espirais, como pode ser visto na Figura 9.



Figura 9: Galáxia lenticular (S0) NGC7049. Créditos: NASA/ESA/Hubble Space Telescope.

Galáxias Elípticas

As galáxias **elípticas (E)** apresentam estrutura esférica ou elipsoidal (não têm braços) que variam muito de tamanho e são avermelhadas, pois não possuem muito gás, ou seja, sua população estelar é tipicamente velha. Assim, elas são subdivididas em relação a sua estrutura, que é classificada de acordo com o grau de achatamento, ou seja, excentricidades que vão de E0 (menos excêntrica) a E7 (mais excêntrica), como podem ser vistas alguns exemplos na Figura 10.



Figura 10: Galáxias elípticas (a) M87 (NGC 4486) tipo **E0**; (b) Messier 49 (NGC 4472) tipo **E2** (Créditos: Anne's Astronomy News); (c) galáxia M59 tipo **E5** (Créditos: ESA/Hubble). (Editada).

Galáxias Irregulares

Por fim, existem as galáxias **irregulares (irr ou I)**, que não apresentam estrutura bem definida, ou seja, sem simetria - vide Figura 11. Essas galáxias apresentam estrelas bem azuladas e nuvens de gás ionizado indicativo de estrelas recém formadas. Por exemplo, a Pequena e Grande Nuvem de Magalhães que orbitam a Via Láctea são galáxias irregulares, como mostra a Figura 12.

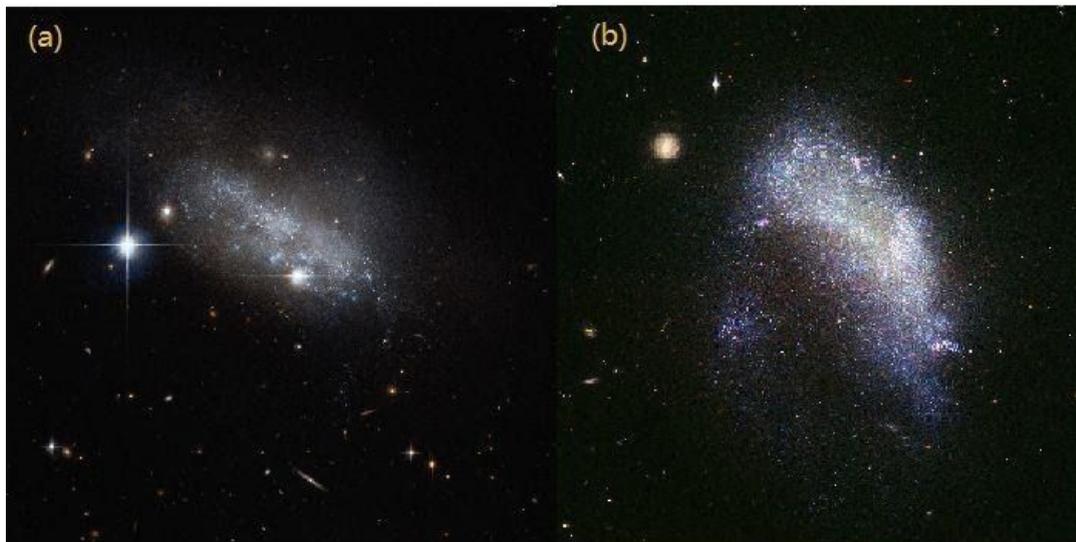


Figura 11: Galáxias irregulares (a) IC 3583 (Créditos: ESA/Hubble); (b) NGC1427. (Créditos: NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team). (Editada).

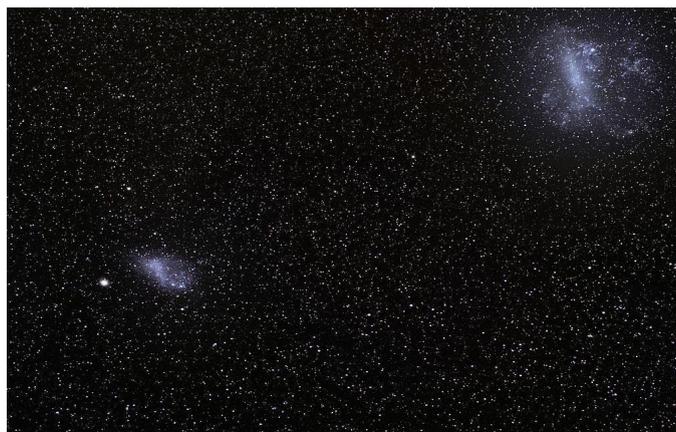


Figura 12: Grande e Pequena Nuvem de Magalhães (Créditos: ESO/S. Brunier - ESO).

Autoria e revisão

As autoras do texto foram as bolsistas do Programa Unificado de Bolsas da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão, Liana Li e Yasmmin Ferreira Tamburus, com revisão do Me. Sr. Messias Fidêncio Neto e da Profa. Vera Jatenco-Pereira – Observatório Abrahão de Moraes – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG/USP.



Telescópios na Escola

Fontes e bibliografia

E. Picazzio. O Céu que Nos Envolve, 2011. Departamento de Astronomia, IAG/USP
<https://www.iag.usp.br/astronomia/sites/default/files/OCeuQueNosEnvolve.pdf>

S.O., Kepler. Astronomia e Astrofísica, 2014. Departamento de Astronomia - Instituto de Física UFRGS
<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>