

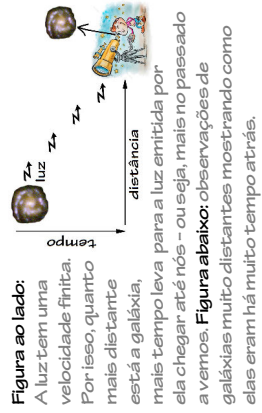
Modelos indicam que a fração de estrelas que foi adquirida através de fusões com sistemas menores.

Os galáxias menores se formam primeiro e coalescem para formar galáxias cada vez maiores. A árvore de fusões mostrada na figura acima ilustra esse processo. Modelos indicam que quanto maior é a galáxia, maior é a fração de estrelas que foi adquirida através de fusões com sistemas menores.

O Universo de galáxias

Em 1924, Edwin Hubble mostrou que nebulosas espirais observadas até então eram de fato outras galáxias, semelhantes à nossa Via Láctea*. Cerca de 30 anos se passaram até que surgissem os primeiros modelos para explicar a formação desses objetos. Portanto, o nosso conhecimento sobre esse assunto é algo muito recente.

A teoria atual para a formação e evolução de galáxias é construída no contexto cosmológico de Lambda Matéria Escura Fria. Nesse contexto, o Universo contém três componentes principais: cerca de 26% é matéria escura fria, 70% é energia escura e apenas 4% é matéria normal que conhecemos (e chamamos de bariônica). A proporção entre essas componentes determina como as estruturas no Universo se formam e evoluem. Porém, até hoje não sabemos o que são essas componentes

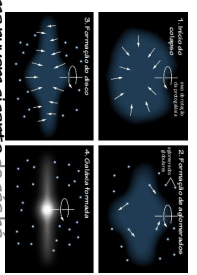


Galáxias similares à Via Láctea. Imagem: NASA/ESA

10 bilhões de anos atrás

O Universo hierárquico

No modelo cosmológico que descreve o nosso Universo, as flutuações de densidade iniciais têm amplitudes maiores em escalas menores. Isso significa que os halos de matéria escura menores se formam primeiro e coalescem, formando halos cada vez maiores. A história de formação de um halo de matéria escura pode ser descrita por uma **árvore de fusões**. Como galáxias menores estão em halos de matéria escura menores, a formação das galáxias ocorre de maneira **hierárquica**. Porém, as observações mostram que galáxias menores formam suas estrelas mais tarde em comparação com galáxias massivas. Este efeito ocorre porque as galáxias maiores atingiram uma massa total crítica mais cedo, o que impediu a formação de mais estrelas. Por outro lado, as galáxias pequenas podem formar estrelas por mais tempo, resultando em populações estelares mais jovens.



No modelo proposto por Olin Eggen, Donald Lynden-Bell e Allan Sandage em 1962, as galáxias se formaram a partir do colapso de uma nuvem gigante de gás há cerca de 10 bilhões de anos. As setas indicam a direção do movimento do gás. Hoje sabemos que o processo de formação de galáxias é mais complexo do que sugerido por esse modelo.

Materia
Em 1933, Fritz Zwicky mediu as velocidades de galáxias em um aglomerado, e o alto espalhamento nas velocidades o levou a concluir que a massa do aglomerado é dominada pela **matéria escura**. Em 1993, dois times de pesquisadores descobriram que o Universo se expande de forma acelerada. Como não sabemos qual a natureza da energia que causa essa aceleração, a chamamos de **energia escura**.



Respostas

As imagens das simulações são do projeto Illustris; as observações são do Levantamento Digital do Céu Sloan. É difícil dizer qual é qual, não é?

Simulação

Observação

Simulação

Observação

Simulação

Observação

O Universo no meu bolso No. 23

Este livrinho foi escrito em 2021 por Marina Trevisan da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, Brasil) e revisado por Allan Schnorr Müller (UFRGS, Brasil) e Gary Mamou (Institut d'Astrophysique de Paris, França).

Imagem da capa: galáxia espiral hoje, 4 bilhões e 11 bilhões de anos atrás. Crédito: NASA, ESA.

Para saber mais sobre essa série e sobre os tópicos deste livrinho, visite <http://www.tuimp.org>

TUIMP Creative Commons BY-NC-SA

Um Universo de galáxias

Em 1924, Edwin Hubble mostrou que nebulosas espirais observadas até então eram de fato outras galáxias, semelhantes à nossa Via Láctea*. Cerca de 30 anos se passaram até que surgissem os primeiros modelos para explicar a formação desses objetos. Portanto, o nosso conhecimento sobre esse assunto é algo muito recente.

A teoria atual para a formação e evolução de galáxias é construída no contexto cosmológico de Lambda Matéria Escura Fria. Nesse contexto, o Universo contém três componentes principais: cerca de 26% é matéria escura fria, 70% é energia escura e apenas 4% é matéria normal que conhecemos (e chamamos de bariônica). A proporção entre essas componentes determina como as estruturas no Universo se formam e evoluem. Porém, até hoje não sabemos o que são essas componentes