

# Matéria negra e energia escura: A evidência



Aglomerado de Fornax  
(ESO/J. Emerson/VISTA)(Obr.: Cambridge Astronomical Survey Unit)

## Agregação:

Enquanto a matéria negra atrai a matéria convencional e acelera o processo de formação das galáxias, a energia escura tem o efeito contrário devido à sua natureza repulsiva. A distribuição das galáxias e a sua dinâmica dentro dos aglomerados também são afectadas pela matéria negra.



Desvio de luz de quasars e galáxias devido ao aglomerado SDSS J1004+4112  
(ESA, NASA, K. Sharon (Tel Aviv U.) i E. Ofek (Caltech))

## Desvio da luz:

A forma como os raios de luz se curvam depende da quantidade e da distribuição da matéria convencional e da matéria negra.

Na figura em cima é possível ver como o aglomerado de galáxias distorce a luz provinda de galáxias e quasares ainda mais distantes mudando a sua forma e tamanho e até criando múltiplas imagens do mesmo objecto.



Galáxia M83  
(ESO)

## Observação de Galáxias:

Através da medição da velocidade dos gases e estrelas no interior e à volta das galáxias é possível estimar a sua massa. Curiosamente, a massa estimada é muito maior do que a que poderia ser explicada por matéria convencional.

Dado que a matéria em falta não emite nem absorve luz, chamamos-lhe *matéria negra*.



Supernova 1994D na galáxia NGC 4526  
(NASA/ESA, The Hubble Key Project Team e The High-Z Supernova Search Team)

## Supernova:

No final da sua vida, as estrelas mais massivas dão origem a uma explosão gigantesca chamada de *supernova*. Como é possível ver na imagem acima, a claridade dessas explosões é comparável à das galáxias.

Através da medição da sua luminosidade, descobriu-se que as supernovas se afastam de nós de uma forma acelerada. Esta foi a primeira evidência observacional de que o universo se encontra em expansão acelerada, o que requer a existência de uma forma desconhecida de energia chamada *energia escura*.

1933

## Primeiro indício de matéria negra



Fritz Zwicky providencia a primeira evidência da existência de matéria negra através do estudo do aglomerado de galáxias Coma.

1970-1980

## Mais provas



A equipa liderada por Vera Rubin reúne provas convincentes da existência de matéria negra nas galáxias através do estudo do seu movimento de rotação.

1998-1999

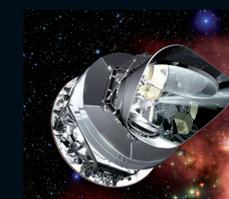
## A descoberta da energia escura



O projecto Supernova Cosmology e a equipa High-z Supernova Search, liderados por Saul Perlmutter, Brian Schmidt e Adam Riess, medem a aceleração da expansão do universo (Prémio Nobel 2011).

2009-2013

## Medições precisas



O satélite Planck mede com elevada precisão a radiação cósmica de fundo, confirmando a existência da energia escura e da matéria negra.

