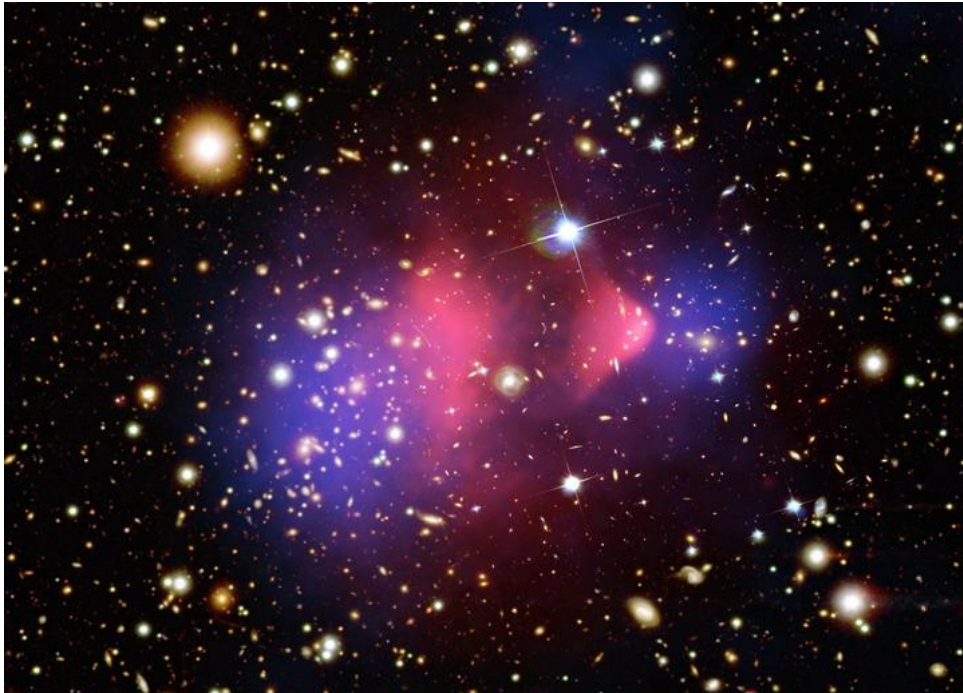


## Informe-se em 60s



### Detectando o Invisível: o Caso da Matéria Escura

Apesar de mais de 70% da massa do Universo estar sob a forma de energia escura, somente pouco mais de 4% está sob a forma de matéria convencional (galáxias, estrelas, planetas, gás e poeira cósmica). O resto da matéria no Universo é "escura", ou seja, não interage eletromagneticamente, não emite ou absorve luz, e interage somente gravitacionalmente. A natureza da matéria escura ainda não é conhecida, apesar de ter sido descoberta há mais de 70 anos pelo astrônomo suíço Fritz Zwicky, quando tentava calcular a massa do aglomerado de galáxias de Coma, localizado a 300 milhões de anos-luz da Terra.

Aglomerados de galáxias são as maiores estruturas gravitacionalmente ligadas no Universo, de forma que podem ser usados como laboratórios para estudos cosmológicos, formação de estruturas, e interação de galáxias. Zwicky estava tentando inferir a massa desse aglomerado através da medida de velocidades rotacionais das galáxias pertencentes ao aglomerado, quando percebeu que havia 100 vezes mais matéria do que o observado para manter as altas velocidades das galáxias! Desde então esse valor foi revisado várias vezes, mesmo assim, havia ainda um fator de aproximadamente 20 vezes de discrepância entre a matéria observada e a inferida gravitacionalmente. No início dos anos 70, com as observações dos primeiros satélites de raios-X, descobriu-se que os aglomerados eram fontes brilhantes de raios-X e que a origem dessa emissão era um plasma com altíssima temperatura (dezenas de milhões de graus) que permeava as galáxias e não era detectado na região visível do espectro. Esse gás, chamado meio intra-aglomerado, provia parte (15%) da massa do aglomerado que estava faltando, mas havia ainda uma discrepância de um fator de 5, entre a matéria observada e a inferida gravitacionalmente. Essa massa faltante levou o nome de matéria escura e é um dos problemas fundamentais da astronomia moderna.

O longo tempo sem novas informações sobre a natureza da matéria escura levou alguns cientistas a duvidar da sua existência e propor teorias alternativas para explicar o problema da massa faltante (por exemplo, modificação na dinâmica Newtoniana, MOND.). Com o lançamento do satélite de raios-X americano Chandra, em 1999, uma janela se abriu para a observação da matéria escura. Usando aglomerados de galáxias em colisão, Maxim Markevitch e colaboradores conseguiram pela primeira vez “ver” matéria escura. Isso é possível porque na colisão entre aglomerados de galáxias, o meio intra-aglomerado interage e é freado, enquanto que a matéria escura não. O resultado é uma separação entre a matéria “normal” e a matéria escura que pode ser vista com uma combinação de análises de raios-X e de lentes gravitacionais fracas das galáxias atrás do aglomerado (não pertencentes a ele).

Na figura acima mostramos as imagens óticas (visível), de raios-X (em vermelho) e o mapa de massa (em azul) determinado pelo método de lentes gravitacionais no aglomerado 1E 0657-56 (também conhecido como o aglomerado “bala”) a 4 bilhões de anos-luz da Terra. Percebe-se claramente as separações entre os componentes do gás intra-aglomerado (vermelho) e a matéria escura (azul). Esse aglomerado é o resultado da colisão frontal entre dois aglomerados no plano do céu (aproximadamente da esquerda para a direita na figura).

**Dr. Renato Dupke** é pesquisador adjunto da Coordenação de Astronomia e Astrofísica do Observatório Nacional. Ele faz parte do grupo de cientistas que está estudando outros aglomerados de galáxias em colisão para determinar os parâmetros físicos da matéria escura.