

# Resumo simplificado (Press Release)

## A formação e evolução de galáxias massivas compactas em simulações cosmológicas

Felipe Schmidt Lohmann

Orientador: Allan Schnorr Müller

---

Galáxias se dividem em dois grandes grupos: 1) as galáxias azuis, também chamadas de formadoras de estrelas e 2) as galáxias vermelhas e mortas, também chamadas de quiescentes. Entender quais processos levam algumas galáxias a pararem de formar novas estrelas é uma das principais questões em estudo na astronomia extragaláctica. Para encontrarmos a resposta, precisamos estudar galáxias quiescentes de diferentes tipos. Em um trabalho anterior, nosso grupo estudou galáxias quiescentes massivas e compactas. Encontramos que, nos seus últimos momentos de vida, essas galáxias formaram novas estrelas em um ritmo acelerado e, logo após, morreram subitamente. Isso ocorreu por volta de 8 a 10 bilhões de anos atrás. Apesar de termos conseguido reconstruir os últimos momentos de vida dessas galáxias, não conseguimos determinar qual processo levou ao fim da formação estelar. Isso é muito difícil porque a evolução de galáxias ocorre durante bilhões de anos, e portanto não podemos acompanhar uma galáxia ao longo de toda sua vida, tendo acesso apenas à uma "foto" tirada no instante da observação. Um meio de tentar contornar esse problema é usando simulações cosmológicas: simulações da evolução do universo desde algumas centenas de milhões de anos após o Big Bang até os dias de hoje. Nelas, temos acesso a toda a história de uma galáxia, desde o seu nascimento. Se encontramos galáxias quiescentes massivas e compactas na simulação, poderemos entender porque pararam de formar estrelas. Nesse trabalho, buscamos por galáxias quiescentes massivas e compactas na simulação cosmológica IllustrisTNG, a fim de reconstruir sua história. Encontramos que, assim como as galáxias observadas, as galáxias simuladas tiveram uma morte súbita após formar um grande número de estrelas em um curto período de tempo, por volta de 8 a 10 bilhões de anos atrás. O que causou a morte da galáxia foi uma enorme liberação de energia pelo material caindo no buraco negro supermassivo no centro da galáxia, o que acabou expulsando todo o gás, que é o combustível para a formação de novas estrelas. Comparando as órbitas das estrelas das galáxias simuladas e observadas, porém, notamos grandes diferenças: as estrelas das galáxias simuladas têm velocidades de rotação menores e um maior movimento desordenado que as galáxias observadas. Essas diferenças nos dizem que a simulação ainda não é capaz de reproduzir fielmente todos os aspectos das galáxias reais, precisando de aprimoramentos. Por isso, ainda não podemos ter certeza que o processo que cessou a formação de estrelas nas galáxias simuladas é o mesmo que o fez nas galáxias reais.