**Novas pistas sobre a evolução das galáxias**

*Investigadores do* ***Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço*** *descobriram fortes indícios de que dois tipos diferentes de núcleos de galáxias espirais não resultam de processos distintos, mas são extremidades diferentes de uma sequência de formação contínua, que depende da massa total da galáxia.*

Recorrendo a Unidades de Campo Integral para Espectroscopia 3D (IFS) e avançadas ferramentas computacionais, Iris Breda e Polychronis Papaderos do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço ([IA](http://www.iastro.pt/)) alcançaram um marco importante para a resolução de um enigma de longa data na astronomia extragaláctica – a natureza e formação do núcleo das galáxias espirais, como a Via Láctea.

Refira-se que nas Unidades de campo integral para espectroscopia 3D (Integral Field Unit spectroscopy – IFS), o sinal de cada pixel do detetor é enviado para um espectrógrafo, que gera um espectro, o que permite o registo simultâneo de milhares de espectros por galáxia, produzindo assim uma visão tridimensional das estrelas e gás ionizado de cada galáxia.

Até aqui pensava-se que a formação do bojo central se dava ao longo de duas vias distintas: Os bojos clássicos, formados por estrelas antigas, mais velhas que as do disco, porque se formaram rapidamente antes deste, há cerca de 10 mil milhões de anos. Já os pseudo-bojos são formados por estrelas de idade semelhantes às do disco, pois a formação estelar foi lenta, continuamente alimentada por um fluxo de gás proveniente do disco.

Estes dois cenários implicam que bojos clássicos e pseudo-bojos têm propriedades radicalmente diferentes, mas apesar de inúmeros estudos realizados nos últimos anos, este contraste acentuado nunca foi observado.

Para resolver este estudo, a equipa levou a cabo uma análise espectral sem precedentes a mais de meio milhão de espectros individuais, de 135 galáxias no rastreio IFS [CALIFA](http://www.caha.es/CALIFA/public_html/), de modo a ter resolução suficiente para inferir a história de formação estelar do disco e do núcleo.

De acordo com a aluna de doutoramento [Iris Breda](http://www.iastro.pt/ia/staffDetails.html?ID=257) (IA & [Faculdade de Ciências da Universidade do Porto](http://www.fc.up.pt/)), o que eles encontraram “*implica que o tempo de formação de bojos é inversamente proporcional à massa total da galáxia: Nas galáxias massivas a formação do núcleo acontece nos primeiros 4 mil milhões de anos, enquanto nas de menor massa a formação ainda está a decorrer, a um ritmo lento.*”

Este estudo, publicado na revista [*Astronomy & Astrophysics*](http://www.aanda.org/)(https://www.aanda.org/articles/aa/abs/2018/06/aa31705-17/aa31705-17.html), revela um cenário comum para a formação do núcleo das galáxias. Breda acrescenta: “*o nosso estudo revela uma clara continuidade nas propriedades dos bojos, que contradiz fortemente o modelo dos dois cenários distintos de formação. Em vez disso, a evolução do bojo é influenciada por uma mistura de processos rápidos e lentos, cuja importância é governada pela massa e densidade de cada galáxia.*”

Outro dos objetivos deste projeto foi a determinação do papel das galáxias ativas (AGN), cujo buraco negro supermassivo central é alimentado por acreção de matéria. A equipa descobriu que as AGNs populam frequentemente os bojos de maior massa, mas são negligenciáveis nos de menor massa. Este resultado pode ter vastas implicações no conhecimento atual da relação entre a evolução dos bojos e os buracos negros supermassivos.

Para o [investigador FCT](https://www.fct.pt/apoios/contratacaodoutorados/investigador-fct/index.phtml.en) [Polychronis Papaderos](http://www.iastro.pt/ia/staffDetails.html?ID=86) (IA & [Universidade do Porto](http://www.up.pt/)), “*Os nossos resultados são consistentes com a ideia que a eficiência radiativa da acreção de matéria para um buraco negro supermassivo é influenciada pela massa do buraco negro, ou pela correlação entre a massa da galáxia e a proporção em massa buraco negro/bojo. Explorar melhor esta hipótese é de considerável interesse.*”

Este projeto extremamente exigente a nível computacional foi para além de anteriores, não só na quantidade de dados analisados, por ter conseguido separar com precisão o bojo do disco, mas também porque, pela primeira vez, foi feito um pós-processamento das histórias de formação estelar com o código [RemoveYoung](http://www.iastro.pt/research/tools/RemoveYoung.html). Esta é uma nova ferramenta, desenvolvida pelos astrónomos do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço ([IA](http://www.iastro.pt/)) [Jean Michel Gomes](http://www.iastro.pt/ia/staffDetails.html?ID=96) e [Polychronis Papaderos](http://www.iastro.pt/ia/staffDetails.html?ID=86). Foi programado para suprimir a contribuição da luminosidade das estrelas jovens do brilho das galáxias. Desta forma foi possível explorar como é que disco e bojo se formaram.

A investigação revelou que a contribuição da luminosidade de estrelas com menos de 9 mil milhões de anos está fortemente relacionada com a massa estelar, densidade de estrelas, idade e enriquecimento químico do bojo. Este novo parâmetro é por isso uma poderosa ferramenta de diagnóstico das propriedades físicas e evolucionárias dos bojos galácticos.

Para o coordenador do IA [José Afonso](http://www.iastro.pt/ia/staffDetails.html?ID=215) (IA & [Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa](http://ciencias.ul.pt)): “*Esta é uma fantástica demonstração da capacidade científica e técnica do IA para compreender um dos maiores mistérios em astrofísica – como é que as galáxias se formam ao longo da história do Universo. A utilização de eficientes ferramentas computacionais, desenvolvidas por investigadores do IA, em conjunto com observações realizadas com os mais avançados telescópios e instrumentos a nível mundial, está a abrir uma nova janela, e um novo entendimento, acerca da história de formação e evolução de galáxias ao longo do tempo e também do espaço* ”.

Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço

Ciência na Imprensa Regional – Ciência Viva