**FADO: uma ferramenta inovadora para reconstruir a história das galáxias**

*Desenvolvido por investigadores do* ***Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço****, FADO oferece uma nova abordagem ao estudo de galáxias, através do uso de algoritmos genéticos.*

FADO é uma nova ferramenta de análise, desenvolvida pelos astrofísicos 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), que usa a luz emitida quer pelas estrelas, quer pelo gás ionizado de uma galáxia, para reconstruir a sua história de formação através do uso de algoritmos genéticos. Esta ferramenta foi apresentada num artigo recente (DOI: [10.1051/0004-6361/201628986](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201628986)), aceite para publicação na revista científica [*Astronomy & Astrophysics*](https://www.aanda.org/).

“Fado” vem do latim *Fatum*, que significa destino, e é uma homenagem ao estilo de música, considerada património imaterial da humanidade. Cada galáxia tem um “fado” – uma narrativa da sua biografia, desde o nascimento das primeiras estrelas. Este destino está escrito no seu espectro eletromagnético, que contém os registos fósseis das múltiplas gerações de estrelas que se formaram, ao longo de milhares de milhões de anos, bem como do gás que essas estrelas ionizam com a sua radiação.

Decifrar a história da formação estelar duma galáxia através do seu espectro é uma das mais difíceis tarefas em astronomia. Uma das características inovadoras do FADO é o uso de algoritmos genéticos, que simulam a evolução de uma galáxia como se a de um organismo vivo se tratasse. Estes algoritmos “fazem criação” de múltiplos indivíduos, cada um deles a representar uma possível linha genética para a galáxia, definida por uma série de parâmetros (semelhantes a um código genético, como o ADN). Estes indivíduos evoluem através da troca de “cromossomas”, mutações e efeitos de seleção, até que se obtenha uma população que reproduz a emissão observada das estrelas e gás na galáxia.

Jean Michel Gomes (IA & [Universidade do Porto](http://www.up.pt)) comenta que: “FADO é o primeiro código de síntese espectral que usa um algoritmo genético de evolução diferencial, em combinação com algoritmos de inteligência artificial. Isto resulta em melhorias computacionais fundamentais para a eficiência e exatidão na reconstrução da história de formação estelar”.

Os modelos anteriores tinham grandes incertezas, em parte porque só tinham em conta a contribuição da luz emitida pelas estrelas. No entanto, a contribuição do gás ionizado pode somar até 50% de toda a luz da galáxia.

Para o [investigador FCT](https://www.fct.pt/apoios/contratacaodoutorados/investigador-fct/index.phtml.en) Polychronis Papaderos (IA & Universidade do Porto): “O FADO é o primeiro código do seu género que modela simultaneamente as emissões estelar e do gás ionizado em galáxias. Também integra características físicas que asseguram que a história de formação estelar calculada para a galáxia reproduz consistentemente a emissão observada do gás ionizado. Este conceito auto consistente, até agora único, em conjunto com a inovadora base matemática do FADO, irá permitir obter um profundo conhecimento acerca da história de formação das galáxias.”

O conceito físico e matemático inovador do FADO traduz-se num enorme ganho em eficiência computacional, possibilitando a exploração da história de formação estelar de milhões de galáxias numa tarefa acessível.

O FADO será também uma ferramenta essencial de análise para usar com a nova geração de instrumentos, como o [MOONS](https://www.eso.org/sci/publications/messenger/archive/no.145-sep11/messenger-no145-11-13.pdf), que será instalado no [VLT](http://www.eso.org/public/teles-instr/paranal-observatory/vlt/) ([ESO](http://www.eso.org/)). “O MOONS está a ser construído com cocoordenação do IA, e conta com uma substancial contribuição científica e técnica da equipa portuguesa. O FADO irá aumentar enormemente a nossa capacidade de explorar as observações de ponta que o MOONS irá realizar a partir de 2019”, diz o coordenador do IA [José Afonso](http://www.iastro.pt/ia/staffDetails.html?ID=215) (IA & [Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa](https://ciencias.ulisboa.pt/)).

O desenvolvimento do projeto “An exploration of the assembly history of galaxies with the novel concept of self-consistent spectral synthesis (FADO)” teve apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia ([FCT](imap://ricreis@mail.astro.up.pt:993/www.fct.pt)) através dos financiamentos FCOMP-01-0124-FEDER-029170 & PTDC/FIS-AST/3214/2012.

Legenda figura anexa:

Imagem da galáxia do triângulo (M33), obtida pelo VLT Survey Telescope (VST), no Observatório do Paranal (ESO). Mesmo nesta galáxia espiral normal, a emissão do gás ionizado (a vermelho), proveniente de regiхes HII e dos braços em espiral representa uma importante fração da luminosidade total na banda do visível. Crédito da imagem: ESO.

Grupo de Comunicação de Ciência do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço

Ciência na Imprensa Regional – Ciência Viva