

Populações Estelares em Galáxias Starburst

Julio César Mohnsam (Acadêmico de Física)

Wagner Machado Pintos (Acadêmico de Física)

João Rodrigo Souza Leão (Prof. Dr. Orientador)

Introdução

Galáxias com formação estelar (starburst) são estudadas por uma variedade de razões: (i) elas estão entre as galáxias mais luminosas do universo e repondem por grande parte da luz observada em fotos recentes do Telescópio Espacial Hubble (NASA, 1990); (ii) Estas galáxias são responsáveis pela transformação de gás e poeira em estrelas em taxas surpreendentes da ordem de 10^{-5} Massas solares/ano (Weedman 1981).

Por outro lado, galáxias starburst são responsáveis pelo enriquecimento químico do universo através da produção de metais ao longo de centenas de gerações de estrelas (Cid Fernandes et al. 2001).

Neste trabalho, utilizamos um método computacional para determinar a idade e a metalicidade das estrelas presentes em galáxias starburst (Cid Fernandes et al. 2005).

Metodologia

Para estudarmos galáxias starburst coletamos espectros para aproximadamente 28 destes objetos. De posse destes espectros observados (Leão et al. 2009) foi possível aplicar o método de síntese de populações estelares de Cid Fernandes et al. (2005). O método está completamente descrito em Cid Fernandes et al. (2001) e Cid Fernandes et al. (2005), mas, resumidamente este consiste na comparação da luz observada com a luz de populações fictícias de estrelas de diferentes idades e metalicidades (modelos). Quando o algoritmo encontra a combinação linear que melhor representa o espectro observado, então diz-se que a idade e a metalicidade dos modelos são aquelas das galáxias observadas.

Resultados e Discussão

A amostra foi definida de modo a favorecer a escolha de galáxias dominadas por formação estelar (Leão 2006). De posse dos espectros observados utilizamos o método de síntese descrito acima e encontramos dois resultados principais.

O primeiro foi obtido medindo-se a intensidade das linhas de emissão encontramos que de fato, a fonte principal da energia nestes objetos é a formação estelar. O gráfico da **Figura 1** mostra o diagrama e diagnóstico de BPT (Baldwin, Phillips & Terlevich 1981) para toda a amostra.

O segundo resultado é a caracterização da população estelar através do método de síntese. Encontramos que a maioria das galáxias é dominada por população estelar bastante jovem com idade média da ordem de $t_{\text{médio}} \sim 10^7$ anos. A **Figura 2** é um exemplo para a galáxia NGC 1614, que é característica de toda a amostra. É importante salientar que apesar da predominância de populações jovens, existe também uma contribuição de estrelas mais frias e velhas em todas as galáxias.

Conclusões

A mais importante conclusão deste trabalho é que existe uma enorme variedade de objetos no universo dominados por populações de estrelas jovens e que contribuem por grande parte da luminosidade observada no universo local. A luminosidade dos starbursts só é superada pela luminosidade de galáxias ultra-luminosas no infra-vermelho, que hospedam tanto o fenômeno starburst (formação de estrelas) quanto a acreção de matéria no buraco negro central, num processo que libera energia. Ver o trabalho de Hepp & Leão nesta conferência.

Nosso objetivo imediato é estudar a mesma amostra com o mesmo método, mas utilizando desta vez dados no infra-vermelho, que já possuímos e estamos em processo de análise.

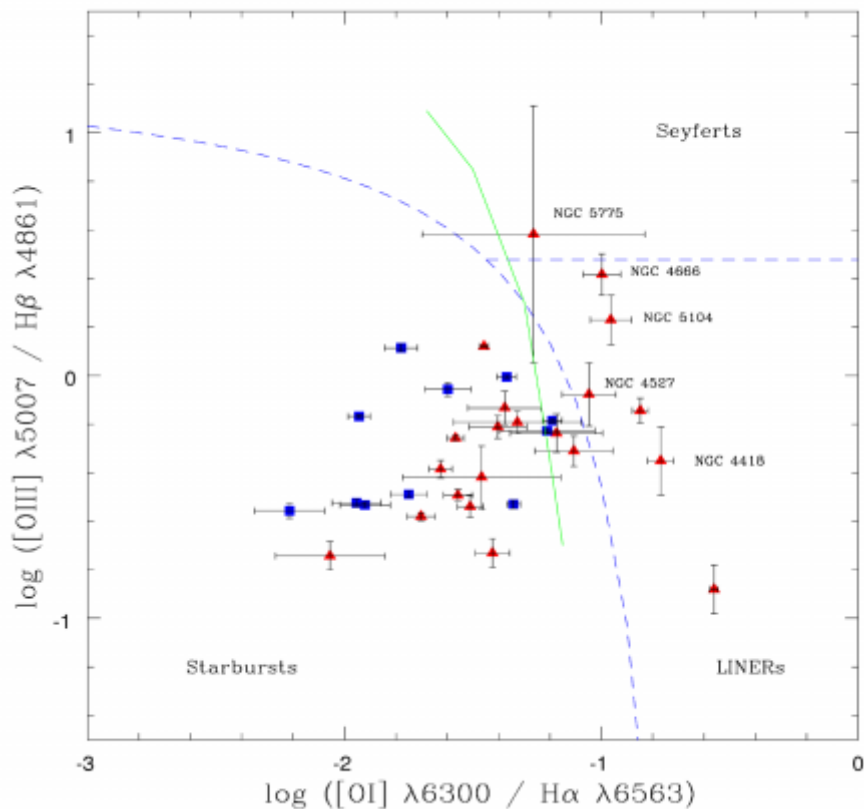


Figura 1 - Diagrama de diagnóstico BPT (ver texto).

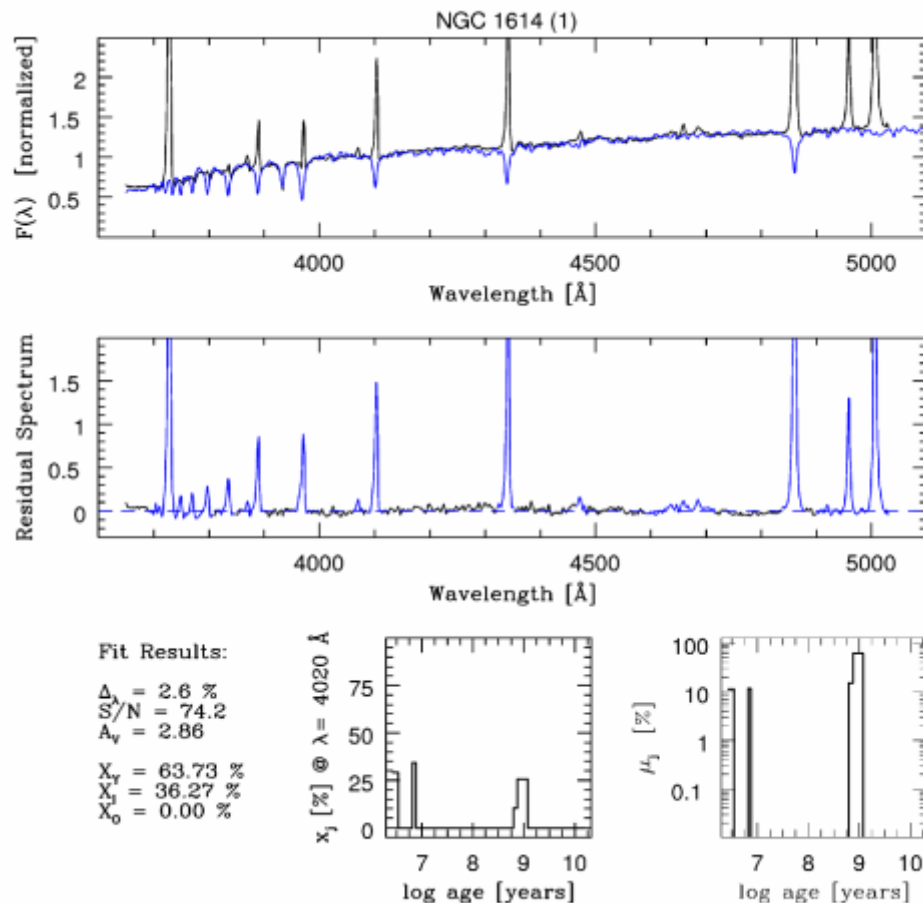


Figura 2 – Resultado da síntese para a galáxia NGC 1614 (ver texto).

Referências

BALDWIN, J. A.; PHILLIPS, M. M.; TERLEVICH, R., **Classification parameters for the emission-line spectra of extragalactic objects**. *Astronomical Society of the Pacific, Publications*, vol. 93, Feb.-Mar. 1981, p. 5-19. Research supported by Cambridge University.

CID FERNANDES, R.; LEÃO J. R. S.; SODRÉ, L., SCHIMIT H. R., **A probabilistic formulation for empirical population synthesis: sampling methods and tests**. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 325, Issue 1, 2001, pp. 60-76. (MNRAS Homepage)

CID FERNANDES, R. et al., **Semi-empirical analysis of Sloan Digital Sky Survey galaxies - I. Spectral synthesis method**. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 358, Issue 2, 2005, pp. 363-378. (MNRAS Homepage)

LEÃO J. R. S., 2006, **As Populações de Estrelas Wolf-Rayet em Galáxias Starburst de Alta Metalicidade**, Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Física (CFM).

LEÃO J. R. S., LEITHERER, C, Bresolin, F., **The Stellar Populations of High-Metallicity Starburst Galaxies**, ApJ, em preparação, 2009.

WEEDMAN, D. W., **Starburst Galaxies as X-ray Radio, and Supernova Sources**. Bulletin of the American Astronomical Society, Vol. 13, 1981. p.525.