

O EFEITO DA AMOSTRAGEM E RUÍDO NAS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE GALÁXIAS

FERREIRA, Leonardo de Albernaz (autor/es)
FERRARI, Fabricio (orientador)
leonardo.ferreira.furg@gmail.com

Evento: Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: Galáxias

Palavras-chave: fotometria; morfologia; galáxias

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento de grandes levantamentos de galáxias mapeando áreas do céu e colhendo dados de vários objetos em diferentes distâncias, é necessário um estudo que determine em que limite podemos medir seus aspectos morfológicos. Comparar os aspectos de galáxias locais com os de galáxias em altos redshifts pode nos mostrar quais parâmetros são robustos o suficiente para nos dar informações destes objetos, mostrando quais são sensíveis aos nossos instrumentos, dando dicas sobre sua progressão ao longo da evolução do universo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao trabalhar com grandes distâncias fora do nosso universo local de galáxias, precisamos levar em conta os efeitos de expansão do universo, pois isso afeta como a luz emitida pelos objetos estudados chega até nós. Tudo isso pode ser representado com um modelo cosmológico. Nosso trabalho usa o modelo cosmológico padrão, com um espaço plano $\Omega_k = 0$, densidade de energia escura $\Omega_\Lambda = 0,7$ e de densidade de matéria $\Omega_m = 0,3$. Quando simulamos o redshift de galáxias locais, devemos levar em conta os efeitos cosmológicos, como o “escurecimento cosmológico” do brilho superficial por um fator $(1+z)^{-4}$ e a diminuição das distâncias transversais que impactam na resolução da imagem. Seguindo das equações de Friedmann, temos a função

$$E(z) = \sqrt{\Omega_M(1+z)^3 + \Omega_\Lambda} \quad (1)$$

Que pode ser utilizada para calcularmos as distâncias em função do redshift z da seguinte forma

$$D = \frac{c}{H_0} \int_0^z \frac{dz'}{E(z')}$$

Em que c é a velocidade da luz no vácuo e H_0 é a constante de Hubble. Diversas outras propriedades de distância podem ser encontradas através destas relações [1].

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

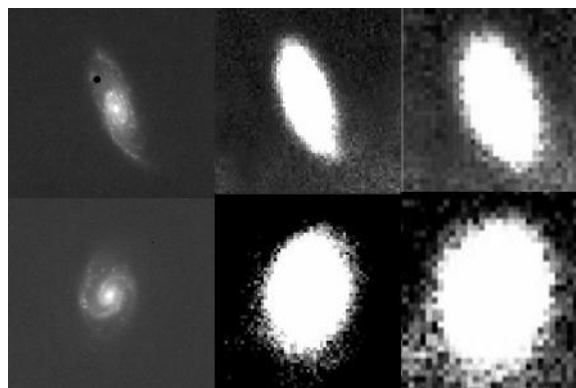
Criamos rotinas para simular a diminuição de resolução e o aumento de ruído

nas imagens de galáxias disponíveis no catálogo EFIGI [2], permitindo a comparação entre as imagens degradadas e as imagens originais. Esses efeitos são análogos àqueles que esperamos encontrar em imagens de galáxias muito distantes, servindo como uma forma de simular as distâncias cosmológicas em uma observação. Para quantificar os efeitos da degradação, fizemos as medidas morfológicas em todas as imagens utilizando o pacote **MORFOMETRYKA** [3].

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A análise dos dados obtidos mostra que vários parâmetros são sensíveis à qualidade fotométrica da observação. Podemos inferir também que o levantamento morfológico destas galáxias se torna um trabalho complexo, já que vários dos detalhes estruturais somem com a baixa resolução das imagens das galáxias distantes, podendo dificultar o seu estudo.

Figura 1 – Diminuição da resolução das estruturas da NGC 2715 e NGC 3893 nos redshifts $z=0$, $z=0.05$ e $z=0.1$ respectivamente.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através destas análises, podemos refinar nossas abordagens ao estudar objetos em altos redshifts. Nossos resultados mostram que nem todos os parâmetros que descrevem galáxias locais ($z=0$) podem ser usados da mesma forma para descrever morfológicamente estes objetos distantes. As técnicas desenvolvidas podem ser aplicadas facilmente em novos surveys, utilizando novos instrumentos, para cada vez mais refinar e entender os limites da nossa fotometria.

REFERÊNCIAS

- [1] D. W. Hogg. *Distance measurements in cosmology*. Disponível em: <[astroph/9905116](https://arxiv.org/abs/astro-ph/9905116)>. Acesso em: 2 ago. 2015.
- [2] EFIGI Dataset. Disponível em: <<http://www.astromatic.net/projects/efigi>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- [3] F. Ferrari. MORFOMETRYKA: ferramenta de fotometria e morfologia de galáxias. Comunicação Privada, FURG 2015.