

# História recente da formação estelar da NGC 7020



Amanda Bianchi Bueno  
Orientador: Horacio Alberto Dottori



## 1. Introdução

O objeto de estudo é a galáxia espiral barrada NGC 7020, que apresenta uma exótica estrutura hexagonal de 14kpc x 3.5kpc na projeção sobre o plano do céu, centrada no núcleo. As imagens de alta resolução do telescópio GEMINI-S, permitem detectar a morfologia das isofotas internas ao hexágono, nós verificamos que as mesmas são de tipo barril, o que corresponde à ressonância 4:1 e nas partes mais centrais se tornam circulares, o que indica a região ocupada pelo bojo da galáxia (figura 1). Além disto o anel externo, o bulbo e a barra mostram a presença de inúmeras condensações que mostram emissão na linha  $H_{\alpha}$  do Hidrogênio (figura 2). Utilizando-se de imagens na linha  $H_{\alpha}$  e contínuo adjacente obtidas pelo observatório GEMINI Sul, então estudamos a história recente de formação dos aglomerados ionizantes destas condensações. Também temos que levando em conta a distância da galáxia, a escala das imagens é de 140 pc/arcsec.

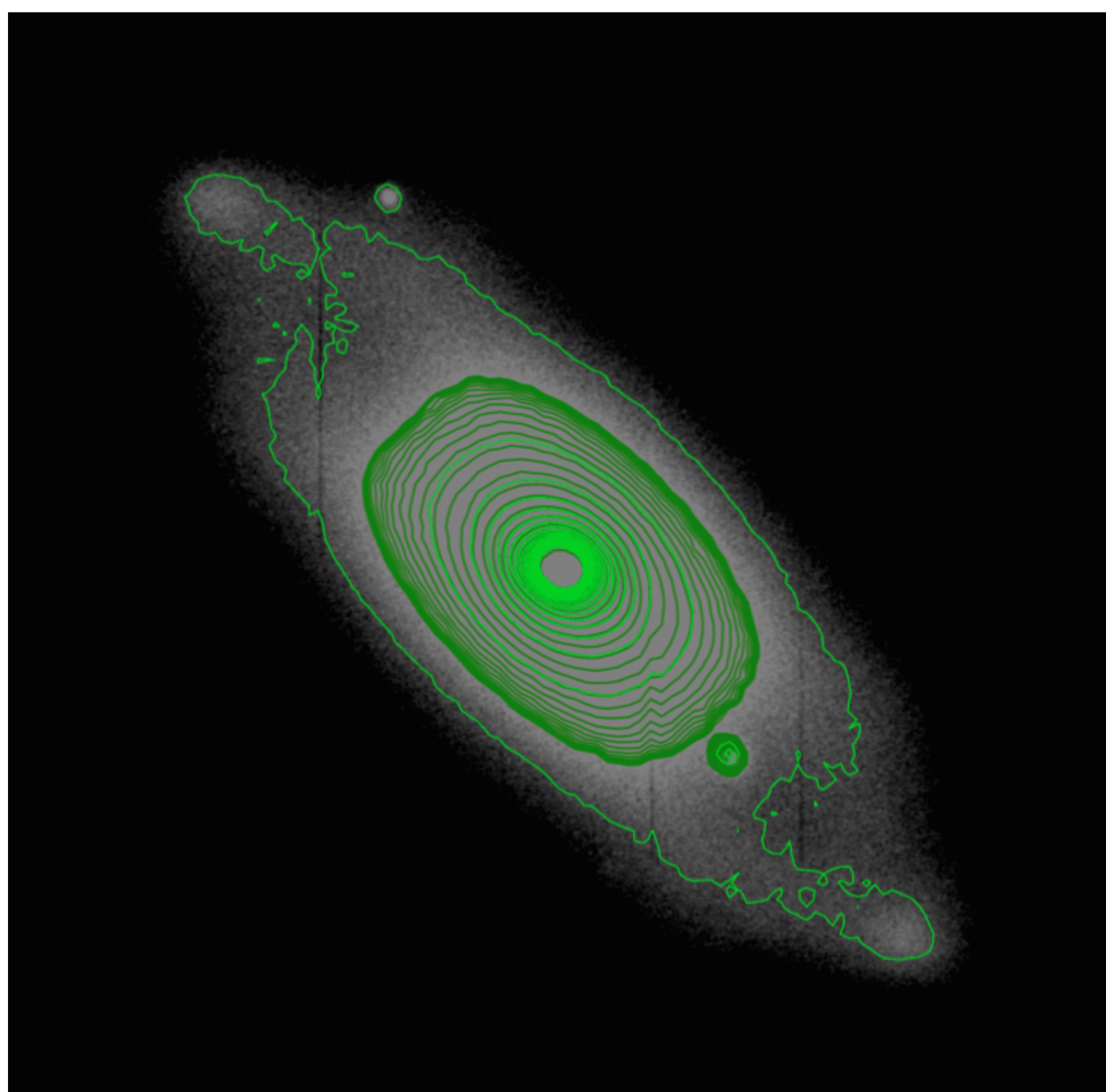


Figura 1: Isofotas da região hexagonal e da parte central da NGC 7020



Figura 2: Fotografia da galáxia NGC 7020 obtida pelo observatório Gemini Sul com o filtro de luz G0336 centrado no contínuo  $H_{\alpha}$  de emissão, mas devido ao movimento da galáxia a imagem representa a linha  $H_{\alpha}$ .

## 2. Metodologia

O estudo é realizado à partir de fotografias obtidas com a câmera GMOS-S (Gemini multi object spectrograph and camera) acoplada ao telescópio GEMINI Sul com os filtros de luz centrados na linha  $H_{\alpha}$  e no contínuo adjacente (G0337 e G0336, respectivamente). Para analisar as imagens captadas pelo instrumento GMOS-S foi feita a redução destas utilizando o pacote gemini do software IRAF.

A figura 3 mostra a emissão pura na linha  $H_{\alpha}$  obtida pelo processo mencionado. A identificação das condensações com emissão  $H_{\alpha}$  é feita através do software SExtractor. Este software também permite fazer a fotometria das regiões identificadas tanto na imagem da linha quanto na do contínuo, medindo tanto os fluxos quanto os erros respectivos.

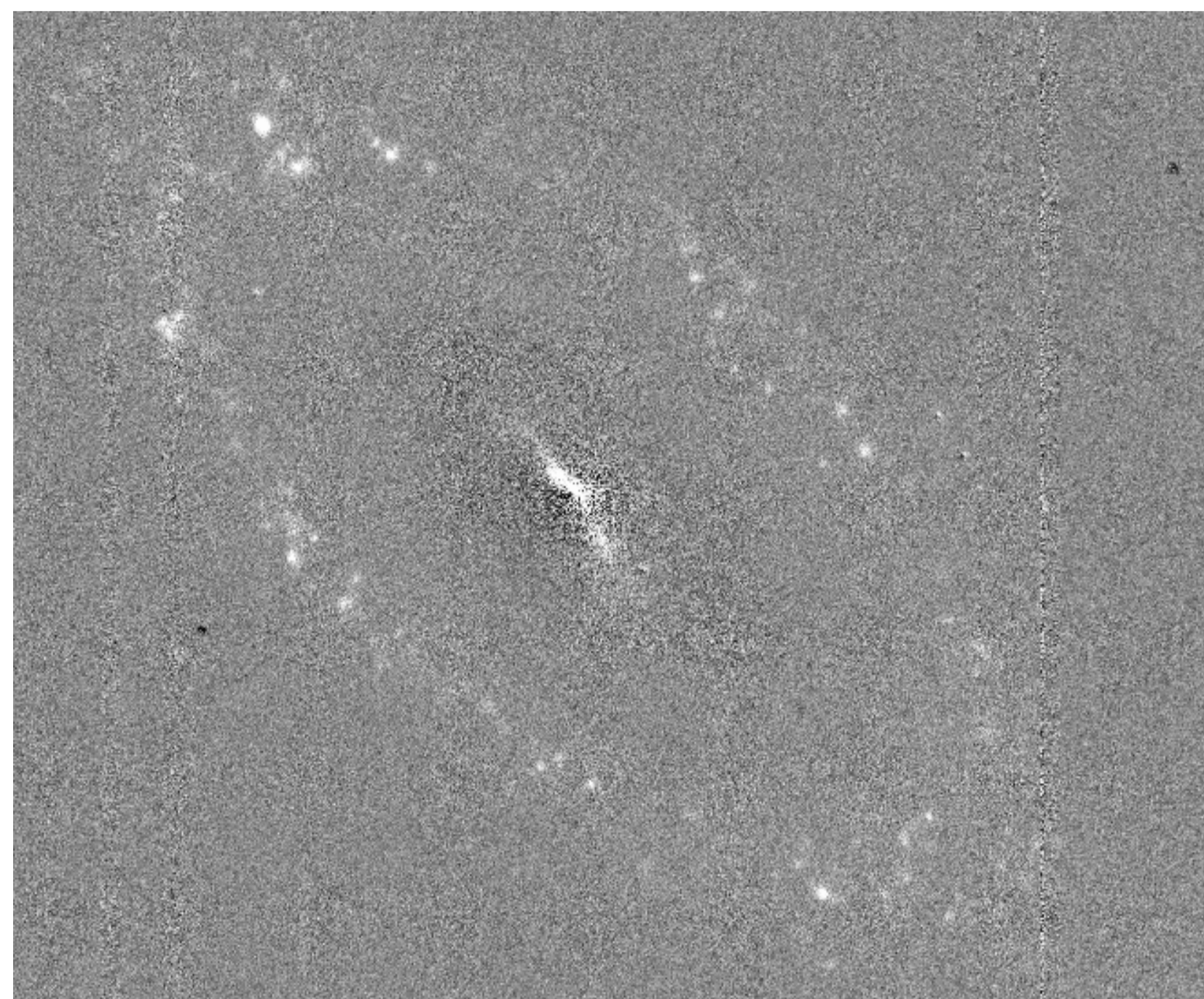


Figura 3: Fotografia da galáxia NGC 7020 correspondente à emissão na linha  $H_{\alpha}$  obtida pela subtração da imagem do filtro G0337 pelo G0336 do instrumento GMOS-S onde se levou em conta a área de transmissão dos dois filtros.

## 3. Resultados

A região da ressonância 4:1 não tinha sido detectada no estudo morfológico anterior por Buta (1992), e conseqüentemente não foi analisado no estudo teórico das órbitas realizado por Patsis, Skokos e Athanassoula (2003). Neste último trabalho se assume que a estrutura hexagonal (ressonância 6:1), está localizada ao longo do eixo da barra da galáxia. Isto confere às órbitas constitutivas desta ressonância 6:1 um caráter instável. Um aspecto a ser cuidado naquela análise, é que o eixo maior da estrutura hexagonal está aproximadamente alinhado ao eixo maior da projeção da galáxia, apontando que se trate mais de uma estrutura quadrada do que de uma alongada, e ofuscando a estrutura verdadeira da barra, da qual a única evidência que os autores tem é a própria estrutura hexagonal. A nossa análise permite inferir que as isofotas tipo barril, correspondente à ressonância 4:1, são alongadas no sentido perpendicular às da 6:1. Nesta circunstância a ressonância 6:1 transforma-se em estável ao invés de instável, conferindo um tempo de vida mais longo à estrutura e, conseqüentemente, maior verossimilhança à sua existência.

Foram identificadas na galáxia, 202 regiões com emissão na linha  $H_{\alpha}$ . Nas figuras 4, 5, 6 (produzidas utilizando o software TOPCAT) temos essas regiões plotadas.

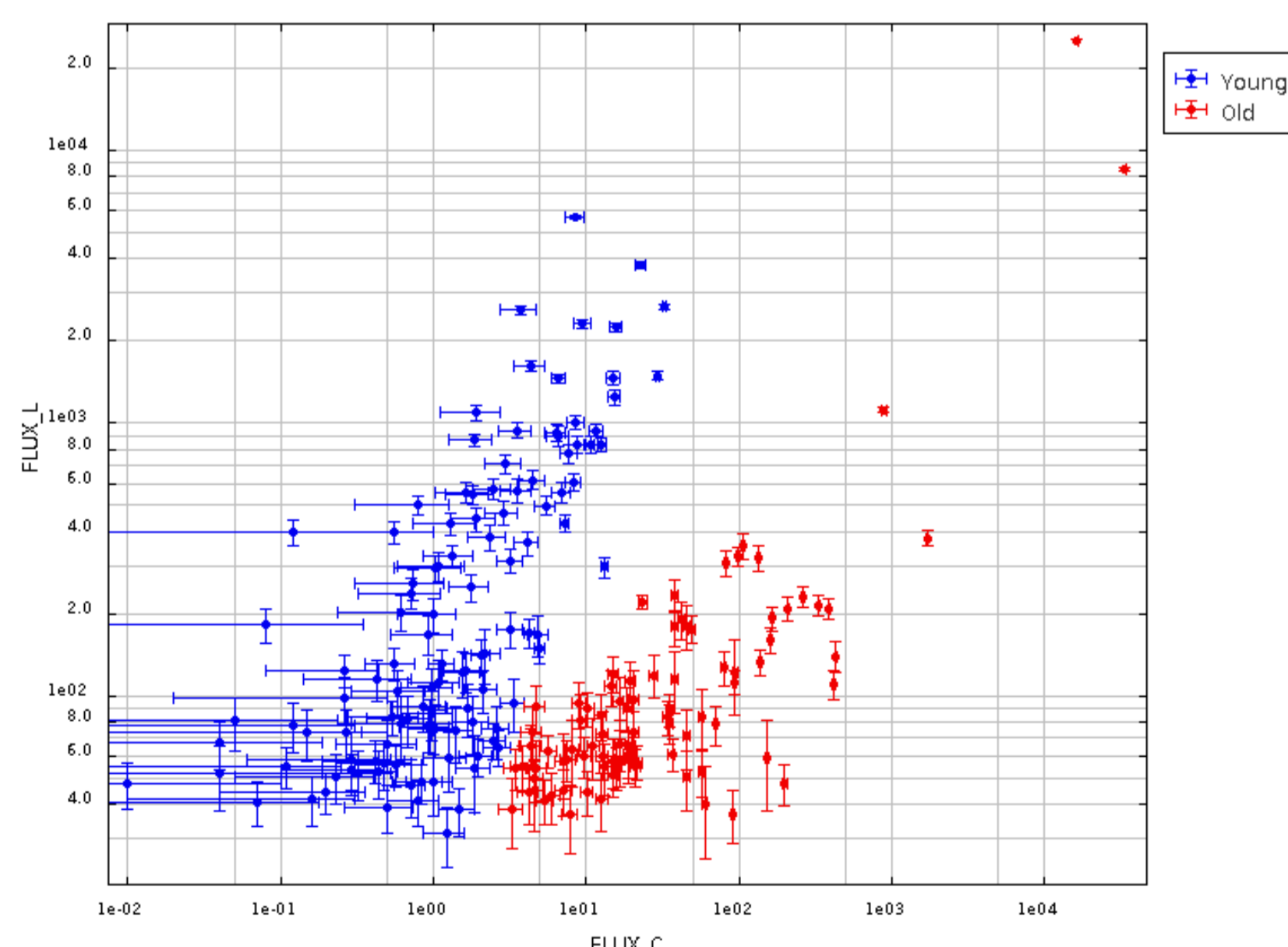


Figura 4: Gráfico em escala logarítmica do fluxo na linha  $H_{\alpha}$  em função do fluxo no contínuo adjacente para as regiões detectadas. As regiões foram divididas em dois grupos de acordo com seu comportamento no gráfico.

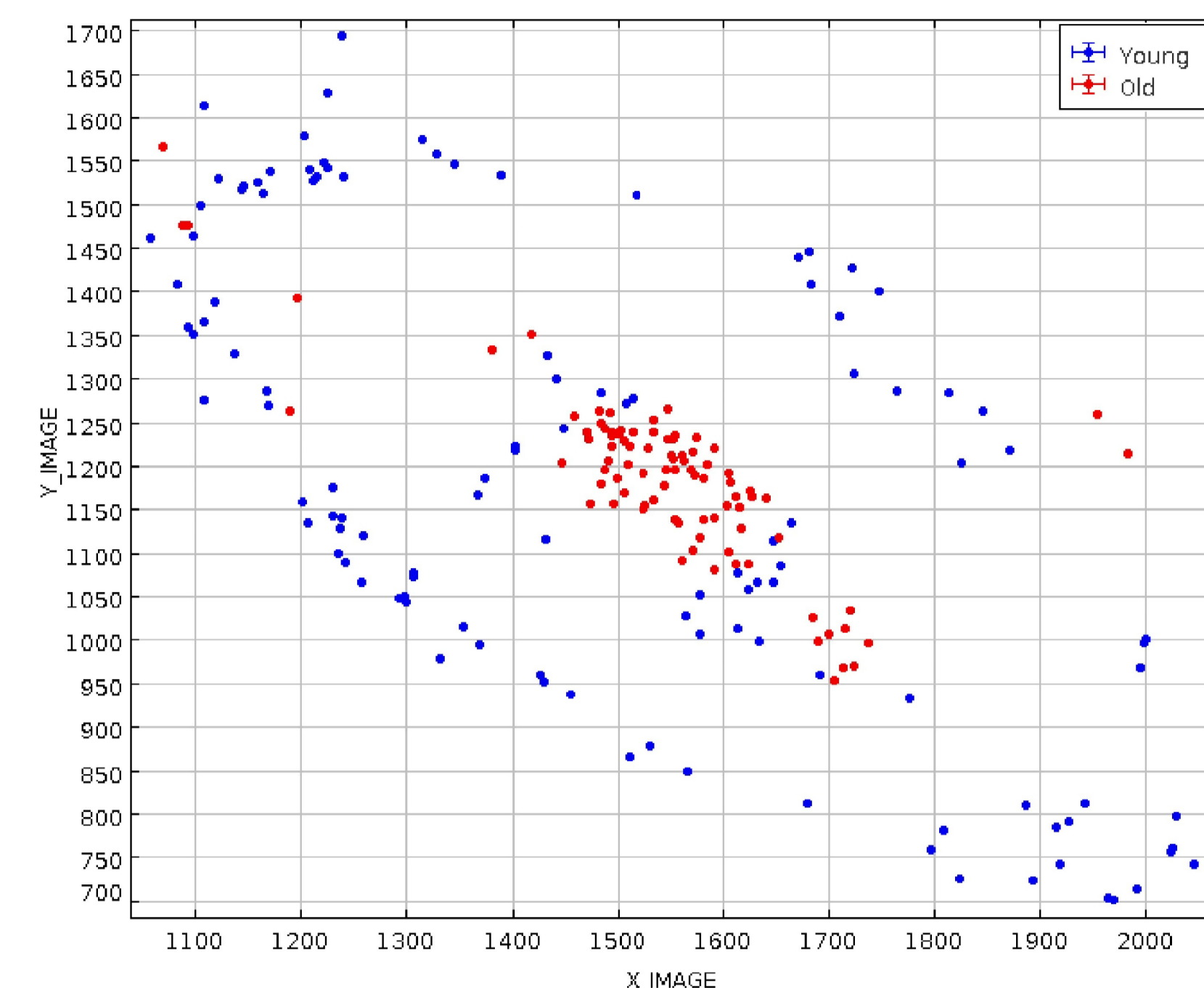


Figura 5: Nesta figura temos as regiões plotadas de acordo com sua posição  $x,y$  na imagem.

À partir da figura 3 notamos q as regiões em azul possuem maiores valores de largura equivalente, ao vermos a onde estas regiões estão distribuídas na galáxia (figura 4) vemos q essas regiões se encontram principalmente no anel externo da galáxia e as regiões vermelhas predominam no centro. À partir de modelos obtidos utilizando o starburst 99 foi possível relacionar a largura equivalente da região com sua idade, os resultados se encontram na figura 5 onde fica fácil notar q as regiões mais externas são mais jovens.

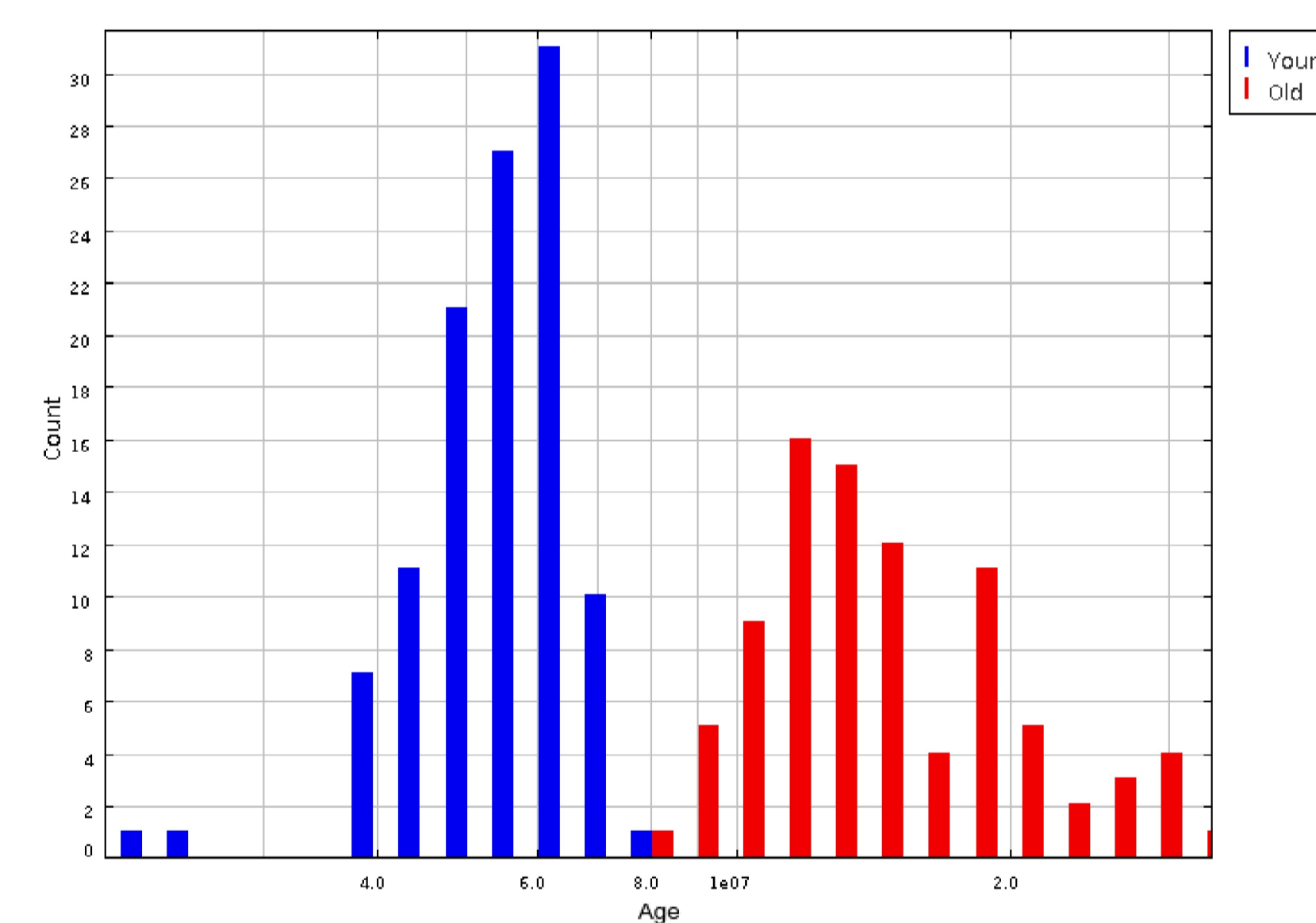


Figura 6: Histograma com as idades dos dois grupos.

## 4. Conclusões

A fotometria  $H_{\alpha}$  e  $CH_{\alpha}$  permitiu estimar a largura equivalente da linha  $H_{\alpha}$  para 202 aglomerados ionizantes.

Os aglomerados do bulbo e da barra apresentam em média larguras equivalentes menores que as do anel externo e com isso são as regiões mais velhas.

A região hexagonal possui ressonância 4:1 e essa estrutura possui caráter estável.

## Referências

- [1] Buta, R., 1990, Ap. J., 356, 87.
- [2] Patsis, P. A., Skokos, C., Athanassoula, E., 2003, MNRAS, 346, 1031.
- [3] Gemini Science Archive. < [http://www3.cadc.ccrda.hia.cnr.gc.ca/cadcbim/gsa/wdbi.cgi/gsa/gsa\\_science/query](http://www3.cadc.ccrda.hia.cnr.gc.ca/cadcbim/gsa/wdbi.cgi/gsa/gsa_science/query) >
- [4] < <http://www.gemini.edu/sciops/instruments/gmos/?q=node/10419> >
- [5] < <http://www.stsci.edu/science/starburst99/docs/default.htm> >