

Alimentação/retroalimentação de Buracos Negros Supermassivos em galáxias ativas

Autor: Bruno Dall'Agnol de Oliveira
Orientadora: Thaisa Storchi Bergmann

Objetivo

O objetivo do trabalho é estudar a cinemática do gás no kiloparsec central de galáxias ativas próximas, para quantificar os efeitos de alimentação e retro-alimentação ("feedback") do Buraco Negro Supermassivo (BNS) que existe no centro das galáxias. Para isto, observou-se uma amostra com o instrumento GMOS-IFU (Gemini Multi-Object Spectrograph - Integral Field Unit). Estas observações resultam em um cubo de dados com informações espaciais nos eixos "x" e "y" e espectrais ao longo do eixo "z". Os dados foram inicialmente reduzidos, com o desenvolvimento de uma tarefa para aprimorar o processo. Em seguida, os dados foram medidos para a obtenção de mapas de distribuição de fluxo e da cinemática do gás.

Redução

No processo de redução, foi desenvolvida uma tarefa que corrige a identificação automática de fibras, cujo resultado é ilustrado na Figura 1. Esta tarefa - que consistiu em corrigir a máscara MDF (Mask Definition File, onde estão as informações das fibras mortas) - não fazia parte dos programas disponibilizados pelo Observatório Gemini e faz agora parte de um pacote completo de redução chamado gireds (Gmos IFU REDuction Suite), criado por Daniel Ruschel Dutra, do Departamento de Astronomia (IF-UFRGS), tendo como resultados cubos de dados contendo a distribuição estelar e do gás nas dimensões "x" e "y" e sua assinatura espectral na direção "z".

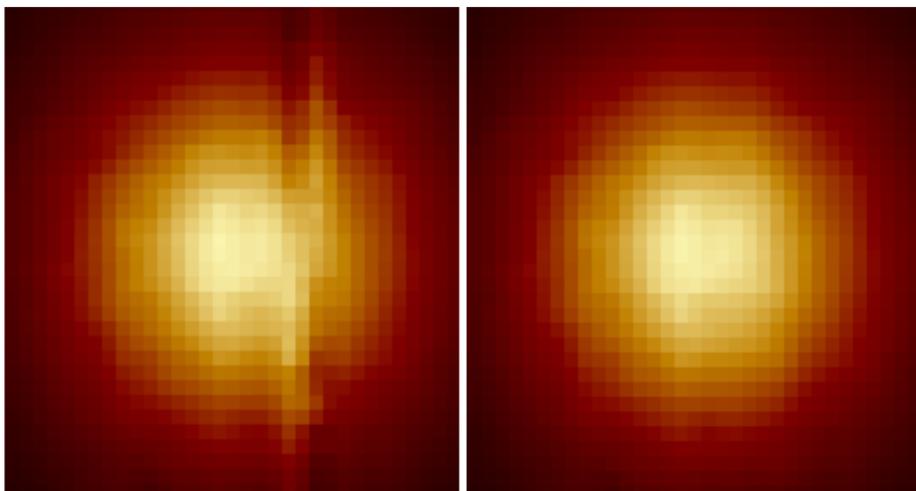


Figura 1. Corte em comprimento de onda em um cubo de uma estrela de calibração produzido sem (esquerda) e com (direita) a utilização da tarefa desenvolvida.

Análise dos dados

A informação espectral contida nos cubos de dados reduzidos permitem a medida da distribuição e cinemática do gás da galáxia. Para isso é preciso medir os perfis das linhas de emissão ao longo de todos pixels do cubo. Três galáxias da amostra foram analisadas (NGC1667, NGC2110 e NGC4180).

O ajuste dos perfis foi feito com o pacote ifscube (desenvolvido por Daniel Ruschel Dutra). Cada linha de emissão foi modelada com um polinômio de Gauss-Hermite de 4ª ordem. Deste perfil obtêm-se mapas de fluxo, de velocidade radial e de dispersão de velocidades do gás, além de mapas indicando regiões onde os perfis diferem de uma gaussiana. Resultados das medidas para a galáxia NGC2110 são mostrados na Fig. 2.

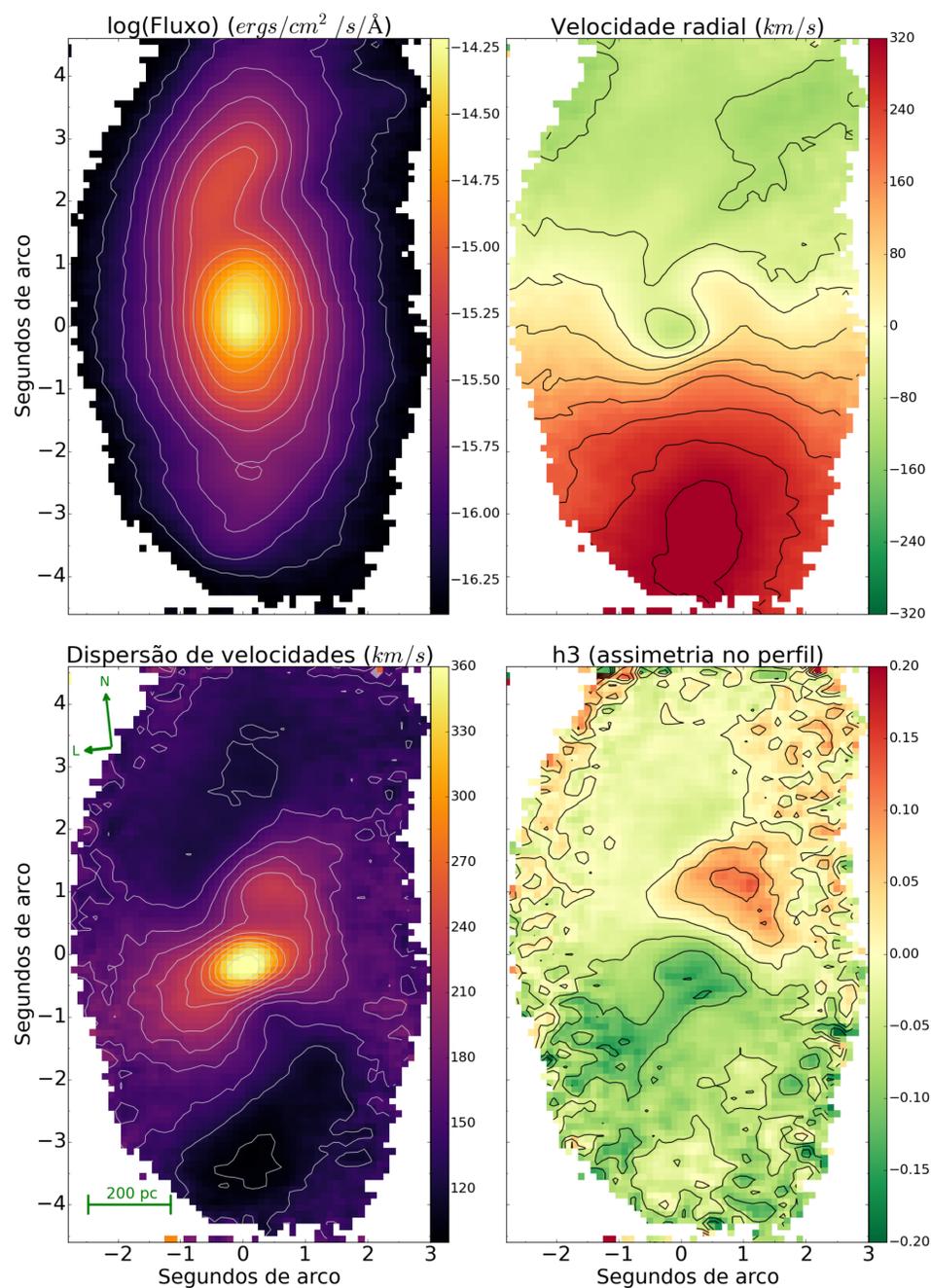


Figura 2. Mapas da linha de emissão de [NII] da galáxia NGC2110. O mapa de fluxo mostra que a região de maior fluxo do gás estende-se ao longo da direção Norte-Sul; o de velocidades mostra um padrão de rotação com uma distorção próxima ao núcleo e para o norte; o valor da dispersão de velocidades aumenta no núcleo e em extensões para Leste/Sudoeste e Oeste/Noroeste, onde também se apresentam assimetrias nos perfis gaussianos, o que pode estar associado a ejeções de gás a partir do núcleo da galáxia.

Conclusões

1) O programa de correção à identificação das fibras desenvolvido neste trabalho foi essencial para obtermos corretamente a informação espacial das 24 galáxias da amostra.

2) O ajuste de polinômios de Gauss-Hermite às linhas de emissão mostrou-se uma maneira eficiente de mapear de forma uniforme a cinemática do gás e de identificar regiões cuja cinemática indica a presença de movimentos não orbitais: (1) de queda em direção ao núcleo ativo (alimentação); (2) de ejeção a partir do centro (retroalimentação ou "feedback").

A próxima etapa consistirá na medida das massas e fluxos de gás, quantificando também a potência das ejeções. Com a conclusão da análise de toda a amostra, teremos um levantamento destes mecanismos em galáxias ativas próximas, relacionando suas características com a potência (luminosidade) do núcleo ativo.