



“Caçando” Buracos Negros Supermassivos em galáxias próximas

Gabriel Roberto Hauschild Roier
Thaisa Storchi-Bergmann

Instituto de Física, Departamento de Astronomia, UFRGS, Porto Alegre, Brasil

Introdução

As observações astronômicas das últimas décadas, em particular após a entrada em operação do Telescópio Espacial Hubble, revelaram que a maioria das galáxias no Universo possui um Buraco Negro Supermassivo (SMBH) no seu centro. Entretanto, ainda é limitado o número de galáxias em que a massa do SMBH foi diretamente medida, sendo o método mais robusto o de mapear a cinemática estelar na vizinhança do núcleo e modelá-la, combinando o potencial gravitacional do bojo estelar com o do SMBH. Para aumentar o número de galáxias com massa do SMBH medida por este método, bem como verificar se o gás presente nas galáxias também revela a presença de um SMBH, iniciamos uma colaboração internacional para utilizar observações com o instrumento *Near-Infrared Integral-Field Spectrograph* (NIFS) do telescópio Gemini Norte para a coleta de dados espectroscópicos na banda K do infravermelho próximo – com comprimentos de onda entre 2.0 μ m e 2.4 μ m – da região central de cerca de 20 galáxias próximas em que estimamos ser possível resolver o raio de influência do SMBH para obter o valor de sua massa. Neste trabalho, são apresentados os resultados obtidos para a galáxia NGC 4111, contida na amostra. Esta galáxia localiza-se a 13.1 Mpc de distância e é caracterizada como uma galáxia SA *edge-on*.

Metodologia

As observações foram realizadas com o instrumento *Near-Infrared Integral-Field Spectrograph* (NIFS) do telescópio Gemini Norte para a coleta de cubos de dados espectroscópicos na banda K da região central de cerca de 20 galáxias próximas. Para a análise da cinemática, foram utilizados os softwares IFSCube (de Ruschel-Dutra) – para o ajuste das linhas de emissão – e o método de Voronoi Binning aplicado com o código pPXF (*Penalized Pixel-Fitting*) (ambos de Cappellari) para a obtenção da cinemática estelar.

Resultados

O mapa de fluxo integrado da linha de emissão de H₂ λ 2.12 μ m mostra a existência de um anel de gás molecular de raio 72 pc, observado ao longo do eixo menor da galáxia. A análise de imagens do Telescópio Espacial Hubble no ótico confirma a presença de absorção por poeira coespacial com o anel molecular.

A análise da cinemática do gás e estelar mostra que o H₂ está em contrarotação em relação às estrelas da galáxia. Além disso, observa-se a existência de um *sigma-drop* na cinemática estelar na região central, o que pode ser indicativo de formação estelar recente. Porém, não há linhas de gás ionizado no espectro da NGC 4111.

Os mapas de resíduo sugerem que o anel de gás está em *inflow* em direção ao núcleo, o que deve dar origem a novas estrelas num futuro próximo.

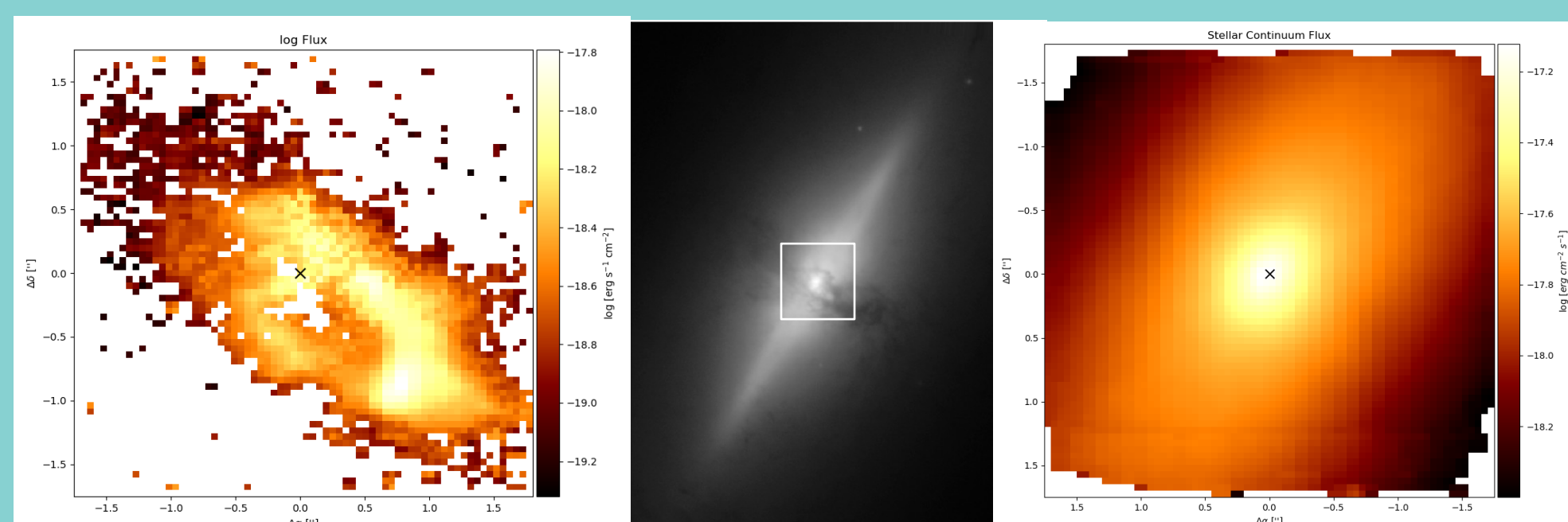


Figura 1. Esquerda: Fluxo integrado na linha de emissão H₂ λ 2.12 μ m. Centro: Imagem da galáxia no filtro F475W do Telescópio Espacial Hubble. O quadrado branco delimita a região estudada. Direita: Fluxo integrado do contínuo estelar.

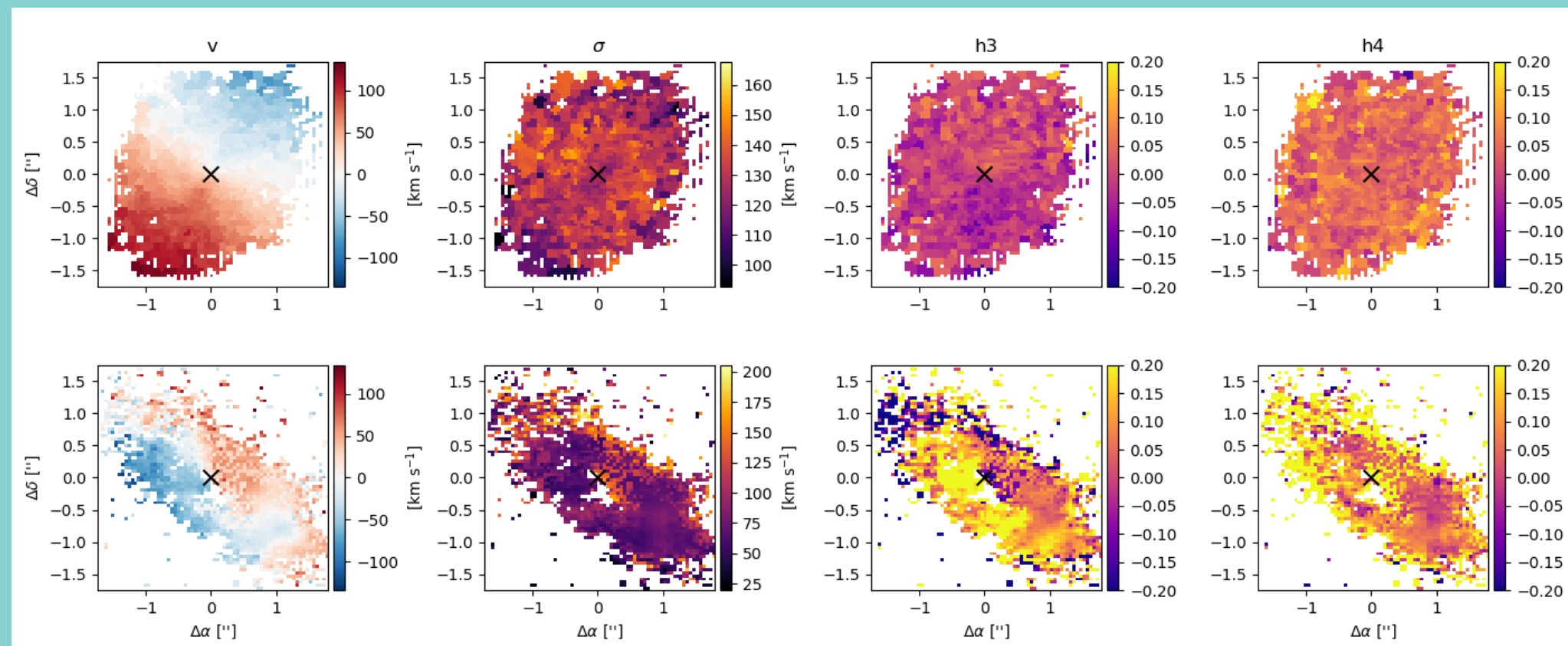


Figura 2. Acima: Cinemática estelar. Abaixo: Cinemática da linha de emissão H₂ λ 2.12 μ m. Os painéis representam, da esquerda para a direita, a velocidade, a dispersão de velocidade, e os parâmetros H3 e H4 de um polinômio de Gauss-Hermite.

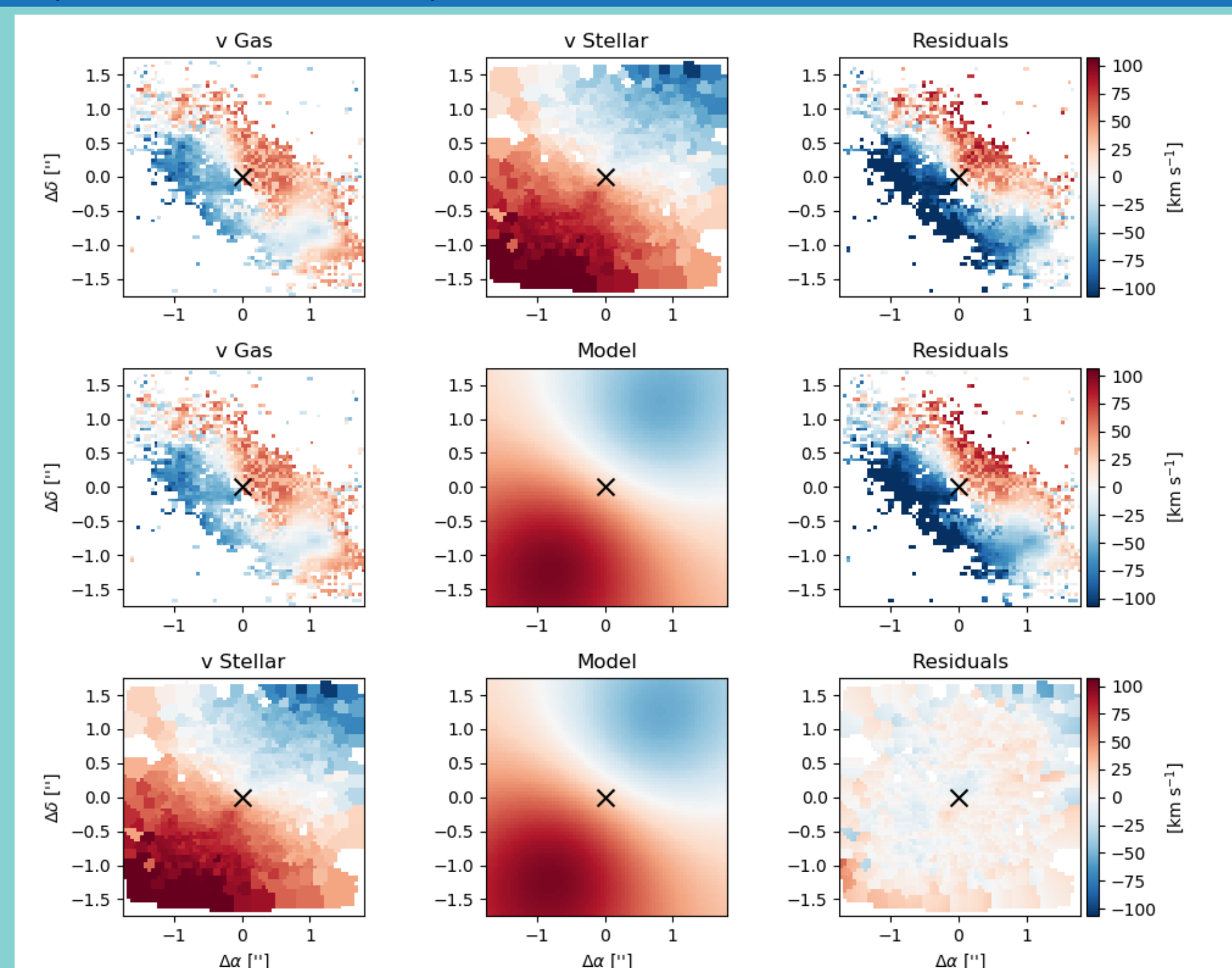


Figura 3. Acima: Cinemática do gás, cinemática estelar e resíduo. Centro: Cinemática do gás, modelo e resíduo. Abaixo: Cinemática estelar, modelo e resíduo.