

# Populações Estelares em Galáxias Ativas no Infravermelho Próximo

Gabriel Z. Garcia<sup>1,2</sup>, Rogério A. Riffel<sup>1,2</sup>

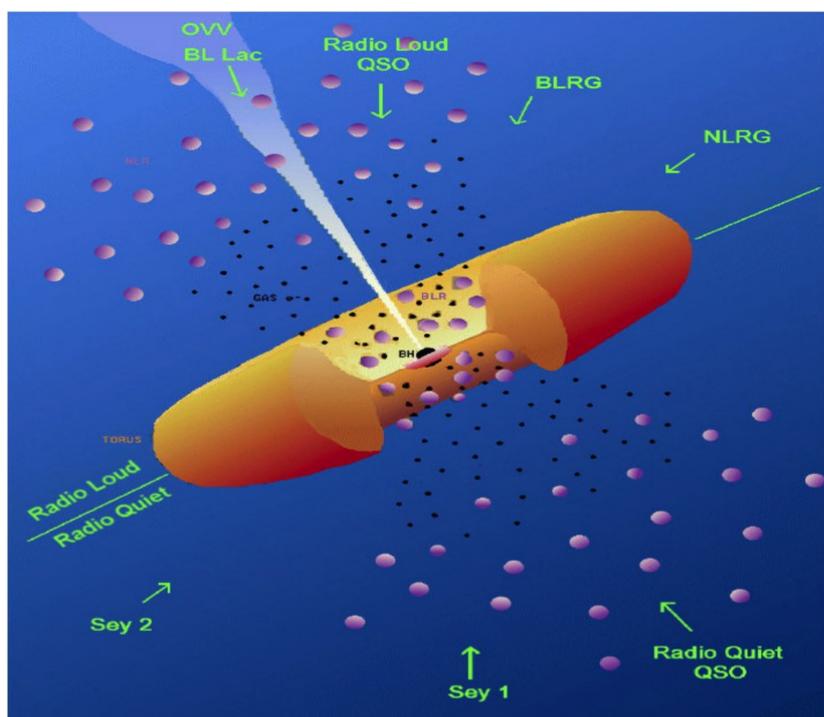
(1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (2) Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia

## Contexto

Um núcleo ativo de galáxia (AGN) é uma região compacta ( $\ll 1$  pc) no centro de uma galáxia cuja luminosidade pode exceder em até 1000 vezes a de sua galáxia hospedeira. O AGN emite essa enorme quantidade de radiação sob a forma de um espectro não térmico em uma faixa de frequências muito larga, desde o rádio até os raios gama, de forma que seu espectro não pode ser explicado somente a partir dos processos que ocorrem no interior estelar. Para explicar a distribuição de energia observada em AGNs, o paradigma atual sugere que a fonte de energia consiste primariamente na acreção de matéria a um buraco negro supermassivo (SMBH) localizado no centro do AGN. Algumas outras características que podem estar presentes nos AGNs são: linhas de emissão estreitas e largas, polarização da radiação e variabilidade visível no espectro em escalas de tempo pequenas. Para tentar explicar a variedade dos AGNs, foi criado o Modelo Unificado dos AGNs (Figura 1), que considera todos esses tipos como um mesmo objeto, que consiste em um SMBH, um disco de acreção, um torus de poeira e nuvens de gás em emissão. Assim, o tipo de AGN depende do ângulo de visada do observador em relação ao torus, da massa do buraco negro e de sua taxa de acreção. Por exemplo, o gás mais próximo do SMBH tem maior velocidade de dispersão, de forma que as linhas de emissão são mais largas. Se o observador estiver no plano do torus, a emissão do gás próximo do SMBH será obstruída, e só se observará linhas estreitas.

## Populações Estelares

O objetivo deste trabalho é estudar a população estelar (SP) de galáxias que possuem AGN, chamadas de Galáxias Ativas. Por SPs entende-se grupos de estrelas que se assemelham em distribuição espacial, composição química e idade. Através do estudo de SP é possível entender o histórico de formação da galáxia ao longo do tempo. A partir disso, pode-se buscar uma relação entre a atividade nuclear de uma galáxia e sua taxa de formação estelar.



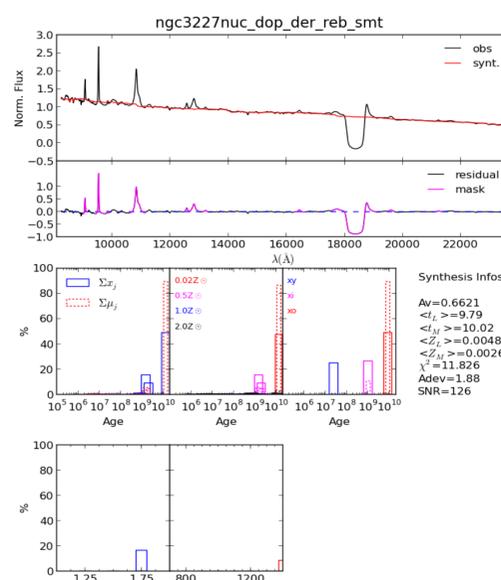
**Figura 1.** Ilustração de um AGN de acordo com o modelo unificado. A classificação do AGN depende do ângulo de visada. Os tipos mais comuns de AGN de acordo com essa classificação são os Seyferts 1 e 2 e Quasares.

## Métodos

A SP de uma galáxia pode ser obtida através do processo de Síntese de População Estelar, que consiste em combinar espectros de modelos de SPs com uma única metalicidade e idade, chamados de Populações Estelares Simples (SSPs), de forma a gerar o espectro integrado observado da galáxia. Os modelos de SSPs de Maraston (2005) são os mais adequados para o estudo no infravermelho próximo (NIR), por incluírem o efeito da fase das TP-AGBs. Neste trabalho, analisamos a galáxia Seyfert NGC3227, cujos espectros foram obtidos com o espectrógrafo SpeX, anexado ao telescópio IRTF da NASA. O espectrógrafo foi utilizado no modo de dispersão cruzada, cobrindo o intervalo espectral de 0.8–2.4  $\mu\text{m}$  (NIR). Para a síntese, utilizamos o código STARLIGHT, que tenta otimizar a combinação linear dos elementos da base de SSPs para ajustar o espectro observado, implementado com os modelos de Maraston (2005).

## Resultados parciais

Até o momento, foi feita a síntese de nove aberturas de NGC3227, com extração nuclear e oito extra-nucleares. Nossos resultados apontam para um misto de idades e metalicidades. Por exemplo, na abertura nuclear (Figura 2) encontrou-se uma predominância de SP velha e com baixa metalicidade. Também, encontrou-se uma contribuição de aproximadamente 20% de componente não-térmica (FC) de AGN e de poeira quente em emissão. A poeira é aquecida ( $T \sim 1000\text{K}$ ) pelo AGN, e emite como um corpo negro na faixa do NIR. Como perspectiva, pretendemos aplicar o mesmo procedimento para o restante da amostra de AGNs do atlas de Riffel et. al (2006).



**Figura 2.** Síntese da abertura nuclear da galáxia NGC3227. Em cima, é possível como o resultado se ajusta ao contínuo do espectro observado. No meio, está o histograma com a distribuição de idades e metalicidades das SSPs ajustadas. Em baixo estão os componentes do AGN e da poeira quente.

## Perspectivas

A síntese de população estelar feita com a galáxia NGC3227 não inclui o espectro de erro, o que impossibilita uma análise mais completa das SPs e do gás. Com isso, o próximo passo a se seguir é ajustar a síntese para ser utilizada em galáxias que possuem espectro de erro.