

Uma lâmpada de raios X

Disco de gás ao redor de buraco negro acende a cada sete dias

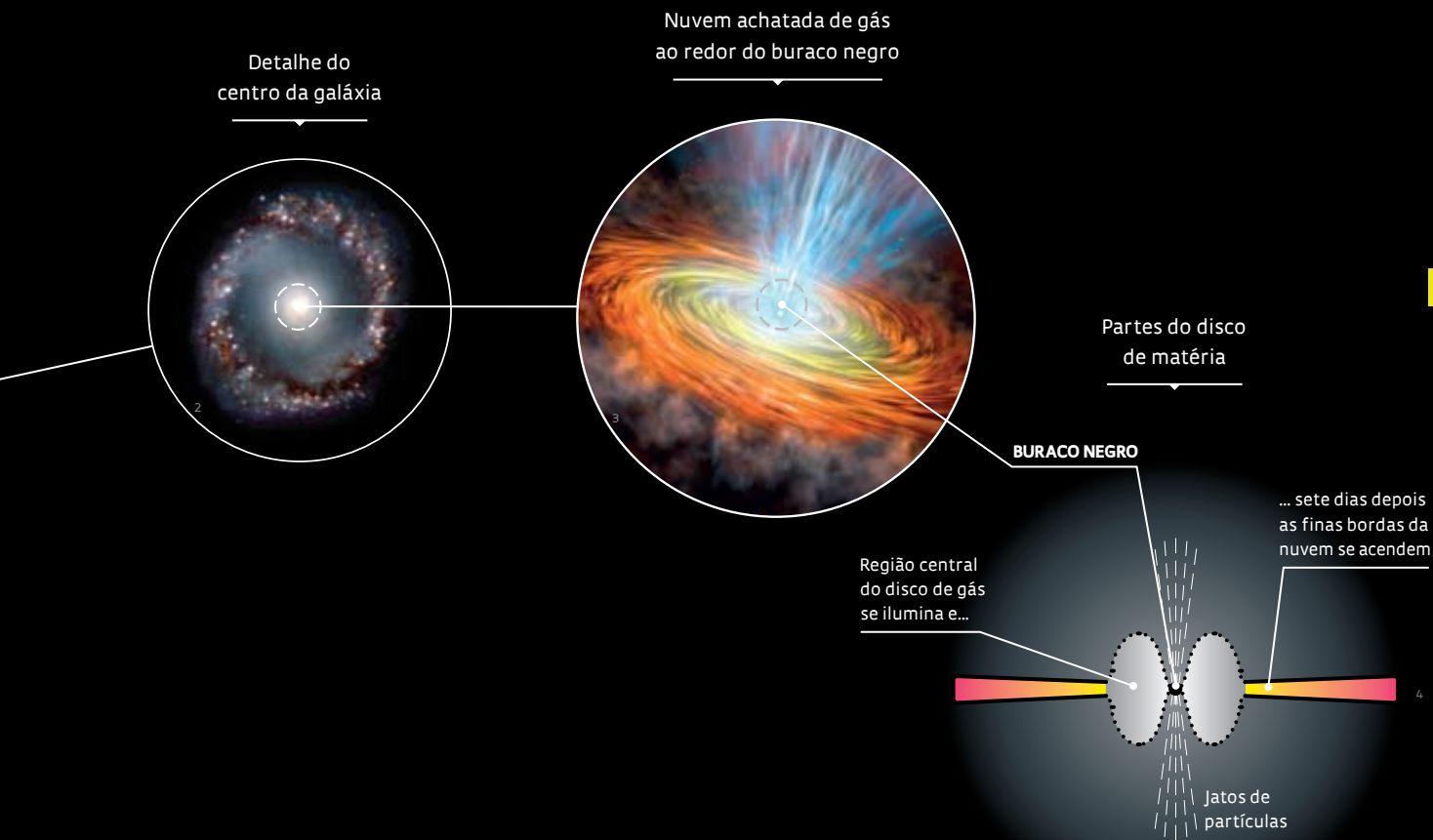
Visão geral da NGC 1097

Em 1991 a astrofísica gaúcha Thaisa Storchi Bergmann descobriu um disco de matéria, uma nuvem achatada de gás ionizado, que gira em torno do buraco negro situado no centro da NGC 1097, uma bela galáxia espiral da constelação de Fornax, distante 45 milhões de anos-luz da Terra. Durante uma década, a pesquisadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) observou uma vez por ano a galáxia e constatou que o disco de gás não era uniforme. A nuvem continha um braço espiral que, a cada cinco anos e meio, dava uma volta completa em torno do buraco negro. A astrofísica também verificou que, por vezes, o disco se tornava mais brilhante do que o usual. Esses picos de luminosidade foram interpretados como sendo decorrentes de o buraco negro ter, nesses momentos, engolido mais matéria proveniente da nuvem, em razão de talvez haver ali uma maior densidade ou quantidade de gás para ser sugado.

Novas observações feitas com o telescópio Gemini Sul, situado em Cerro Pachon, no Chile, entre o final do ano passado e o início de 2011, corrigiram a periodicidade em que ocorre o ciclo da volta completa do braço espiral para um intervalo de um ano e meio e identificaram uma segunda variação na luminosidade do disco ao

redor do buraco negro da galáxia – desta vez com uma frequência temporal muito menor, da ordem de uma semana. As emissões em raios X da parte mais interna da nuvem gasosa, mais quente e que envolve diretamente o buraco negro, variam em questão de dias, como se fosse uma lâmpada, e o clarão se irradia do centro para as bordas do disco. Como demora cerca de uma semana para a luz viajar do centro para a periferia da nuvem, o tamanho do raio do disco de matéria deve ser de sete dias-luz. “Só conseguimos perceber essa variação porque fizemos observações semanais da galáxia durante três meses seguidos”, diz Thaisa. Ao lado de colaboradores do Brasil e do exterior, entre os quais o aluno de mestrado Jáderson Schimmoia, ela submeteu um artigo em que descreve o fenômeno a uma revista científica.

Uma analogia com objetos do dia a dia facilita a visualização do fenômeno. O sistema buraco negro mais disco de gás gravitacionalmente mantido ao seu redor pode ser comparado às partes de um velho álbum de músicas gravadas no vinil, o *long play* (LP). O buraco negro equivaleria ao furo na bolacha sonora. A porção mais interna do disco de gás seria o selo de papel no centro do LP. A mais externa se assemelharia à grande região negra do vinil, onde estão registradas as



músicas, que nasce colada ao selo e vai até as bordas do disco.

A comparação é útil, mas não é perfeita. O LP é um disco em que todas as partes possuem a mesma espessura. O disco de matéria da NGC 1097 apresenta irregularidades. Sua região central (o selo do vinil) é mais grossa, mais gordinha, do que os setores mais afastados do buraco negro. Tecnicamente, possui a forma de um toroide, uma figura que lembra um pneu ou biscoito com um furo no meio (ver ilustração à direita desta página). “É como se essa rosquinha fosse uma lâmpada de alta energia fixada num poste que se encontra um pouco mais elevado do que o resto do disco de gás”, compara Thaísa. “Ela se acende ou se intensifica em função da quantidade de gás que cai no buraco negro.”

No estudo, os pesquisadores analisaram dados obtidos pelo Gemini referentes à chamada linha espectral H-alfa, a emissão de energia mais intensa e visível do átomo de hidrogênio, proveniente da zona periférica do disco. Concluíram que a variação de emissão nessa região

se devia à reverberação da luminosidade originada na “rosquinha”. Não se sabe exatamente por que a lâmpada pisca em intervalos de sete dias, mas esse evento provavelmente tem a ver com as variações na quantidade de matéria sugada pelo buraco negro. “Ele estava acostumado com um regime de captura de gás e, de repente, se viu obrigado a engolir mais matéria”, compara o astrofísico brasileiro Rodrigo Nemmen, outro autor do trabalho, que faz pós-doutoramento no Goddard Space-Flight Center, da Nasa.

Como se sabe, não é possível observar de forma direta um buraco negro, uma região do espaço tão densa e compactada, dotada de um enorme campo gravitacional, da qual nada escapa, nem a luz. Mas um objeto com essas características fornece pistas indiretas de sua presença. Quando se descobre uma fonte misteriosa de radiação, em especial de raios X, num ponto do Universo, como o centro de uma galáxia ativa, uma das possíveis explicações para o fenômeno é a existência de um buraco negro. Pouco antes de ser tragada pelo campo gravitacional

do buraco negro, a matéria do disco de gás se encontra tão aquecida que libera energia na forma de radiação. Portanto, quando ocorre um pico de absorção de matéria, é esperado que a região mais interna do disco, a lâmpada, aumente sua luminosidade e reverbere essa energia extra para suas bordas.

Conhecer o tempo que a luz demora para viajar da parte mais central para a periferia de uma nuvem de gás permite obter uma estimativa da dimensão do disco de matéria independentemente de outros modelos teóricos. “Tendo a dimensão do disco e a velocidade do gás em torno do mesmo, que inferimos a partir de emissões ópticas e pode chegar a 10 mil quilômetros por segundo, podemos obter a massa do buraco negro”, explica Thaísa. Por meio dessa abordagem alternativa, os astrofísicos brasileiros recalcularam esse parâmetro do buraco negro no centro da NGC 1097. Deu um resultado da ordem de 100 milhões de massas solares, número que bateu com estimativas feitas por outras técnicas. ■

Marcos Pivetta