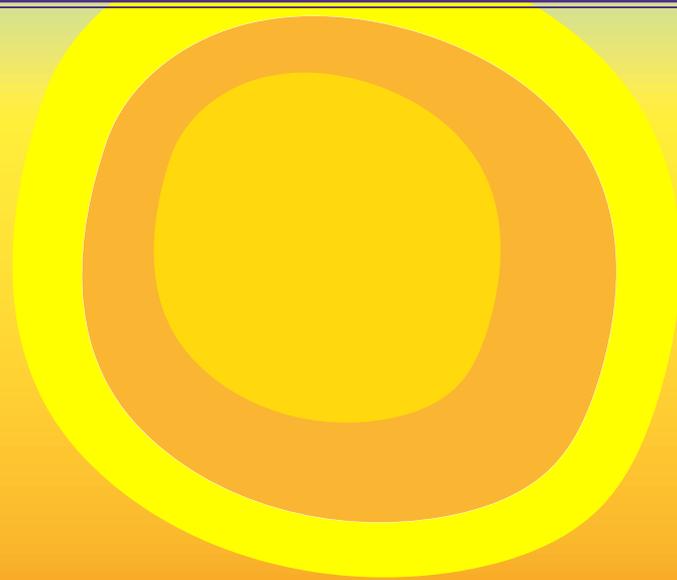
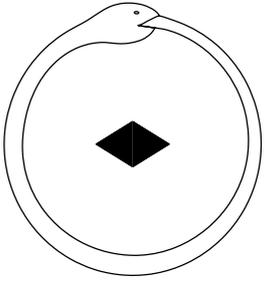


TEIA CÓSMICA
Catarina Aydar



cadernos
SELVAGEM



TEIA CÓSMICA

Catarina Aydar

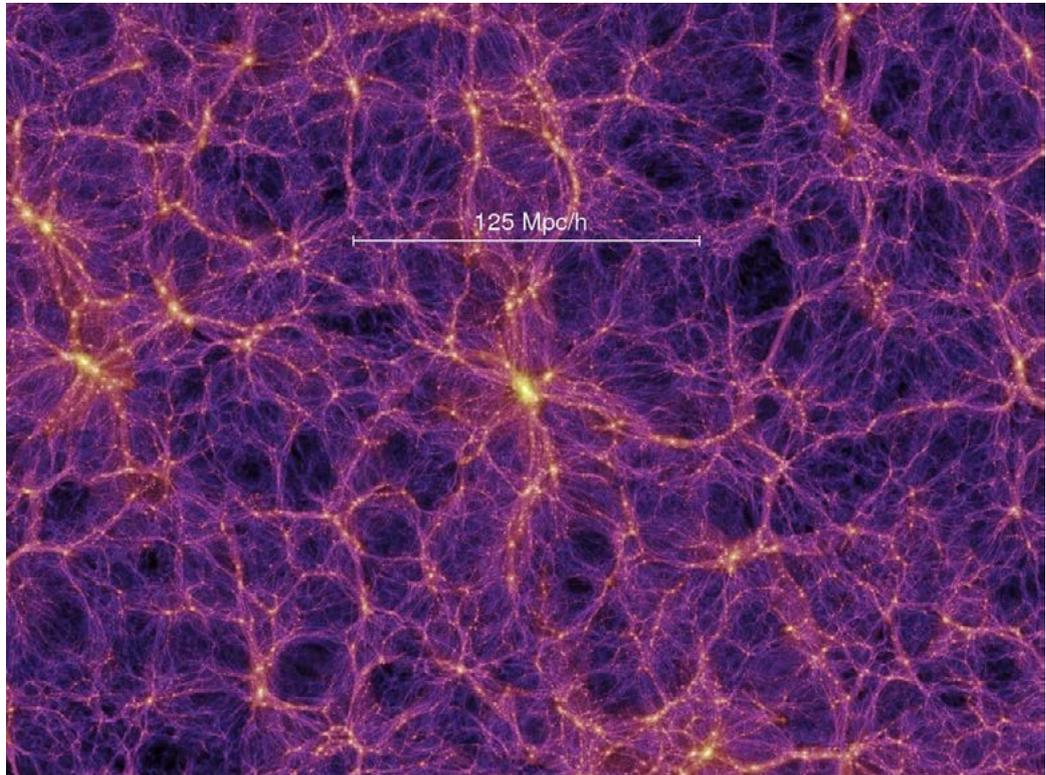
Este caderno é composto pela transcrição da fala de Catarina Aydar sobre o Sol, gravada no dia 22 de fevereiro de 2024, no Teatro Oficina, em São Paulo. O vídeo de Catarina pode ser [acessado aqui](#) como parte do Ciclo Sol, que conta com 17 falas.

Tudo começou com um ponto: um ponto que era tudo. Antes desse ponto, não havia antes, porque o tempo e o espaço surgiram a partir desse ponto. Mas tudo era muita coisa para caber em apenas um ponto, então esse ponto se inflou para formar um espaço, distribuindo tudo o que antes era uma coisa só; criando a diferença. As diferenças, por mais sutis que fossem, foram fundamentais para definir onde ia ter coisa e onde ia ficar vazio. O espaço continuou se inflando, dessa vez num ritmo mais vagaroso, e, aos poucos, o que era uma grande mistura de coisas foi virando uma mistura de coisas independentes: a matéria e a energia. A matéria é qualquer corpo; define um estar ali presente no espaço. A energia flui nesse espaço se transformando; sua essência é movimentar-se, seja como luz, como calor, como a própria potência de movimento. Então formamos o cenário como temos hoje: matéria e energia dançando no espaço-tempo, brincando enquanto interagem e se transformam, sempre se influenciando em suas inúmeras possibilidades de conexões.

Conforme o espaço continuava a se expandir, as coisas não queriam ficar sozinhas na vastidão do Universo, que crescia. Coisas queriam ficar perto de outras coisas, então elas se juntavam. Cientistas não entendem direito essas vontades do Universo de seguir crescendo e das coisas de quererem estar juntas, então chamam essas tendências de energia e matéria escura. A gente percebe que esses efeitos acontecem, mas não entende bem como ou por quê, e chama esse mistério invisível de escuro.

Uma vez que as coisas queriam estar juntas, elas foram formando estruturas. O Universo, quando visto de muito longe, em sua larga escala,

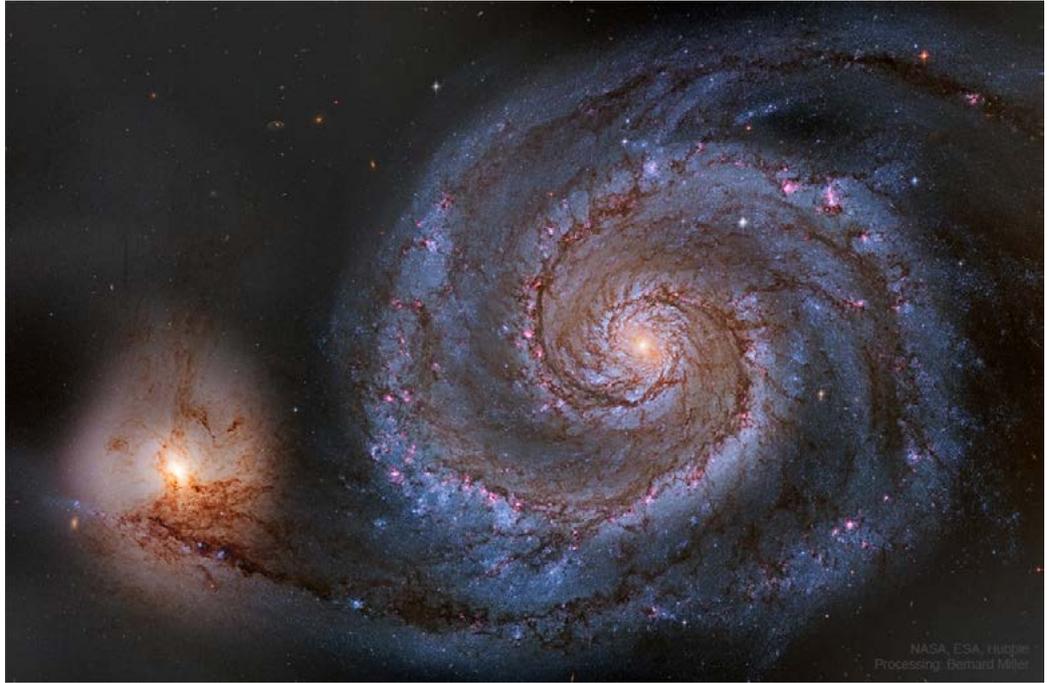
é como uma teia cósmica. Tem nodos, onde a matéria se acumula, com galáxias dançando e interagindo umas com as outras. Tem filamentos, que unem esses nodos como fios da teia. E tem muitos trechos de vazios, bolhas de nada preenchendo o tudo.



[Virgo Administrator, MPA-Garching. Springel et al. \(2005\)](#)

Simulação do Universo em larga escala, mostrando as estruturas de nodos, filamentos e vazios da teia cósmica.

Nas menores escalas (que já são imensas), encontramos ciclos como a vida, com nascimentos, desenvolvimentos e, em alguns casos, tempo o suficiente para acompanharmos também as mortes. A matéria se junta para poder brilhar, mas se apaga depois que acaba o combustível. Uma estrela, por exemplo, surge quando gás se junta numa bola quente, produzindo luz e calor durante sua vida. Numa escala maior, as galáxias geralmente nascem de muito gás e pouca estrela, porque o gás presente nelas ainda vai formar as estrelas. Essas galáxias jovens são azuis e têm formato espiral, com lindos braços onde as estrelas vão nascendo, vivendo e morrendo.

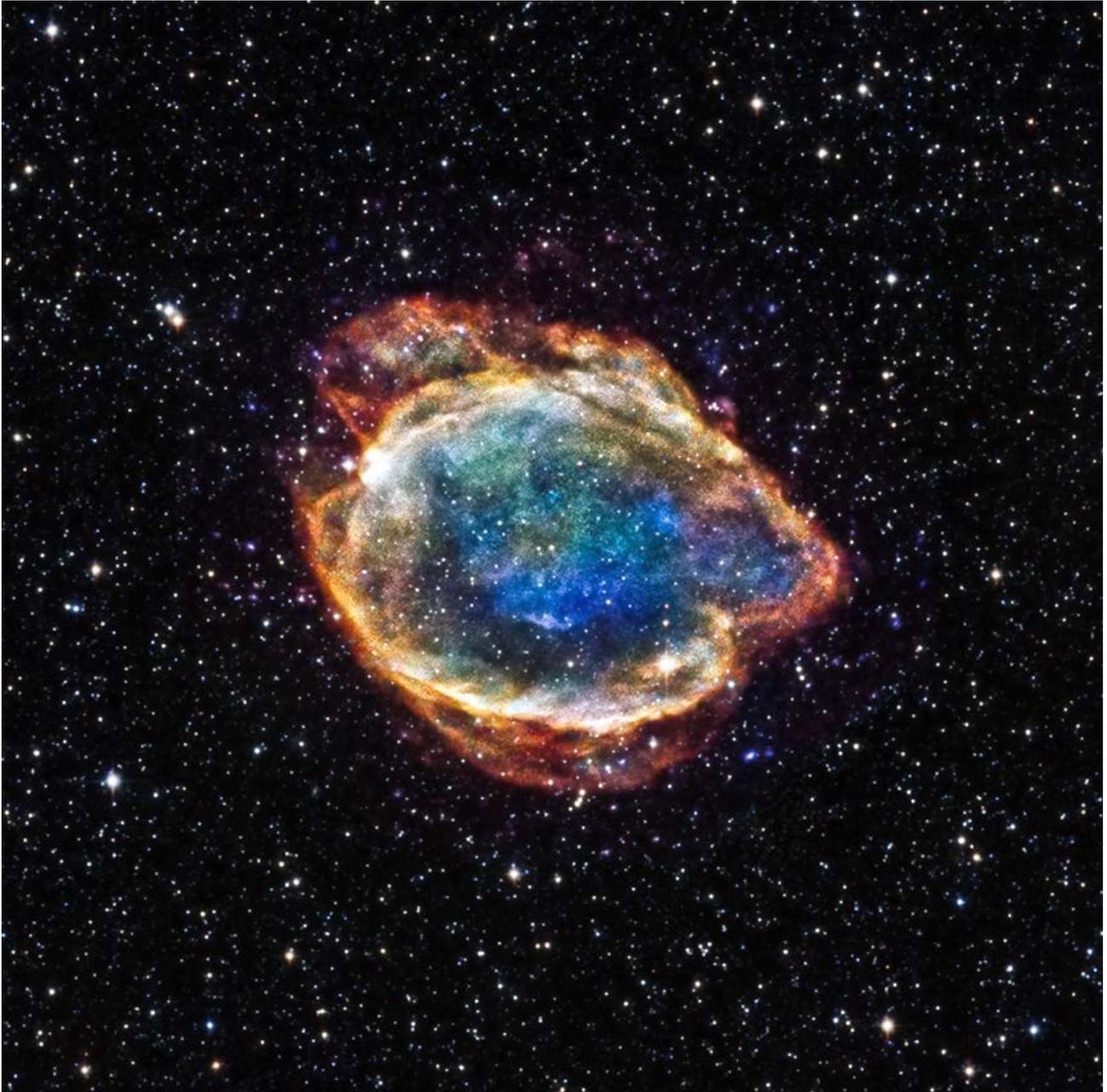


[NASA, ESA, Hubble, HLA; Processing & Copyright: Bernard Miller](#)

Galáxias em interação.

A maior é espiral e azul, indicando que ela é mais jovem e ainda forma estrelas, enquanto a menor é elíptica e vermelha, indicando que ela é mais velha e já transformou a maior parte de seu gás em estrelas.

As estrelas têm cores que dependem de seus tamanhos. Uma estrela grande vai ser muito quente e azul, e vai viver muito intensamente e morrer cedo, em uma explosão seguida de um colapso: sobra um caroço mais denso envolto pelo gás que antes formava a estrela. Já uma estrela menor vai ser mais fria e vermelha, e sua vida vai ser menos intensa e mais longa, transformando seu combustível em luz aos poucos para morrer de forma menos dramática e explosiva que suas irmãs azuis.



[X-ray: NASA/CXC/U.Texas/S.Post et al, Infravermelho: 2MASS/UMass/IPAC-Caltech/NASA/NSF](#)

Remanescente de supernova.

Quando uma estrela massiva atinge o final de sua vida, ela explode em uma supernova e colapsa em um caroço central.

A imagem mostra os escombros da explosão, com gás se expandindo lentamente na forma de uma bolha.

Quando uma galáxia está mais velha, ela acumula a história de muitas interações. A maioria de suas estrelas azuis já viveu o que tinha que viver e já não é mais estrela depois de sua morte. Então as galáxias mais velhas são mais vermelhas, com estrelas mais anciãs que queimam devagar. E o formato dessas galáxias mais velhas é mais redondo, porque essas galáxias já se misturaram com outras galáxias vizinhas que vinham de vários lados, e depois de tanta comilança a galáxia ficou de barriga cheia e redonda.



[NASA, ESA, Hubble Heritage Team \(STScI/AURA\), e J. Blakeslee \(NRC Herzberg, DAO\) & H. Ford \(JHU\)](#)

Aglomerado de galáxias no centro e outras galáxias de fundo. Os pontos com um padrão de difração em cruz são estrelas da nossa Galáxia, e todos os demais são uma outra galáxia.

A nossa Galáxia, a Via Láctea, é uma adolescente. Ela ainda tem braços espirais que formam estrelas de todos os tamanhos e cores. E ela ainda dança com suas galáxias vizinhas, sejam as Nuvens de Magalhães que aos poucos são engolidas pela Via Láctea para fazerem parte dela, seja a galáxia de Andrômeda, que é tão grande quanto a Via Láctea. Quando esse grande encontro acontecer, daqui a bilhões de anos, com certeza elas terão muito o que trocar!



[Carlos Eduardo Fairbairn](#)

Foto de longa exposição de uma noite no Chile, onde podemos ver a estrutura da Via Láctea e, entre as montanhas, as Nuvens de Magalhães.

Apesar de termos previsões do que pode acontecer no Universo, inferimos isso a partir de observações do que já aconteceu. A astronomia só pode estudar o passado, uma vez que as informações demoram um tempo para chegar até nós. A luz que foi emitida em uma estrela muito distante levará tempo para atravessar esse espaço até nós, até que alguém na Terra possa observá-la e tentar compreendê-la. Se a luz que vem do Sol demora 8 minutos para chegar ao nosso planeta, a luz das

galáxias mais antigas do Universo demora bilhões de anos para nos alcançar, permitindo que estudemos o início e o desenvolvimento do Universo até o momento atual.

A nossa Galáxia, assim como outras galáxias deste tempo presente, é composta por elementos químicos que foram formados dentro das estrelas ou durante a morte das estrelas, em explosões que chamamos de supernovas. E como o Universo segue evoluindo há 13 bilhões de anos, já temos muitos tipos diferentes de objetos por aí: estrelas, planetas, luas, asteróides, cometas, estrelas de nêutrons, nuvens de gás e poeira, buracos negros... Diante de tanta diferenciação, será que algum dia voltaremos a ser unos em um ponto só? Do futuro, ninguém sabe, mas, por enquanto, seguimos em um Universo em fase de crescimento.

Se ninguém sabe do futuro, de que nos vale o conhecimento astronômico? Se tratamos de escalas tão grandes de tempo e espaço, que não interferem na nossa vida cotidiana, para que serve essa ciência? Poderíamos recorrer a argumentos tecnológicos, como GPS e chips de celular, que tiveram suas origens em desenvolvimentos da astronomia. Mas, afinal, para que fazemos ciência em geral, se não para tentar saciar um pouco de sua curiosidade pelo que existe? Seguimos esboçando respostas para perguntas básicas como: Onde estamos? O que nos cerca? Estamos sós? E, a cada indício de resposta nesse desvendar dos fascínios da Natureza, encontramos mais perguntas que seguem expandindo as fronteiras de nosso conhecimento. Um saber plural que busca por deslumbre e inspiração conforme tentamos entender melhor o que é esse todo do qual fazemos parte. Afinal, quantos ciclos de vida-morte-vida encontramos ao observar as estrelas, as galáxias, o Universo todo?

Mirando a trajetória de vida de estrelas e galáxias, talvez o desafio de cada ser seja aprender a traçar seus próprios caminhos de forma equilibrada, conhecendo as diversas maneiras em que a vida pode se manifestar e prosperar. Devemos nos inspirar no Sol, essa estrela mediana, que não é nem muito quente nem muito fria, e da qual não estamos nem muito perto nem muito longe. É nesse equilíbrio que conseguimos viver, enquanto vamos explorando os extremos e meio-termos em nossas jornadas, e enquanto vamos nos questionando sobre como o que está ao nosso redor se desenvolve também, na escala que for.

Aqui no planeta Terra, seguimos com a bênção da vida que não sabemos se existe em outros cantos dessa vastidão toda. Devemos não apenas agradecer à Terra, nossa mãe que fornece tantos nutrientes e proteções em forma de água, terra, ar e fogo, mas cuidar dela, reconhecendo que sem respeito à nossa origem e à nossa casa, não nos resta onde estar. Não existe outra opção para viver, e no entanto parte da humanidade segue tratando a vida e o futuro com descaso, como se a abundância desse planeta fosse recursos a serem explorados; como se a vida devesse ser útil. É preciso ter o dia e a noite, a atividade e o repouso, a aventura e o cuidado, para nos balancearmos com graça e amor nesse Universo cíclico.

CATARINA AYDAR é bacharel em física e mestre em astronomia pela Universidade de São Paulo. Atualmente está cursando o doutorado no Instituto Max Planck de Física Extraterrestre, na Alemanha, onde pesquisa sobre a co-evolução de galáxias e os buracos negros supermassivos em seus núcleos. Catarina está envolvida em atividades de divulgação científica, como o Astrominas, e gosta de organizar eventos. Além da parte profissional, ela adora dançar, praticar ioga e estar em contato com a natureza.

AGRADECEMOS ao Teat(r)o Oficina Uzyna Uzona.

O trabalho de produção editorial dos Cadernos Selvagem é realizado coletivamente com a comunidade Selvagem. A direção editorial é de Anna Dantes, a coordenação é de Alice Faria. A diagramação é de Tania Grillo. Mais informações em selvagemciclo.com.br

Todas as atividades e materiais do Selvagem são compartilhados gratuitamente. Para quem deseja retribuir, convidamos a apoiar financeiramente as Escolas Vivas, uma rede de 5 centros de formação para a transmissão de cultura e conhecimentos indígenas. Saiba mais aqui: selvagemciclo.com.br/colabore