

Astronomia

Wendy Freedman, astrónoma

Procurar o INVISÍVEL

A que velocidade se expande o cosmos? Qual é a sua verdadeira idade? De que é feito? Wendy Freedman enfrenta as perguntas mais ambiciosas e tenta responder com a ajuda dos telescópios mais potentes e sofisticados.

A canadiana Wendy Freedman é a pessoa que melhor conhece o telescópio espacial Hubble e o seu impacto na ciência. Esta mulher de 58 anos chefiou a equipa de dezenas de astrónomos que determinou a velocidade de expansão do universo (e a sua idade, o tempo decorrido desde o Big Bang), com recurso a esse maravilhoso engenho, o mais célebre da história da astronomia, apesar da sua infeliz estreia: a 24 de abril de 1990, o vaivém espacial Discovery colocou-o em órbita, mas o espelho primário, com 2,4 metros de diâmetro, apresentava uma deficiência ótica, o que se traduziu em imagens pouco nítidas. Freedman recorda esses tempos como "terivelmente deprimentes".

Em dezembro de 1993, astronautas da NASA repararam o Hubble, que não mais cessaria de surpreender-nos com imagens de incríveis colunas de gás em cujas extremidades surgiam estrelas, supernovas, nebulosas planetárias...

As possibilidades do observatório espacial (livre das distorções que a atmosfera terrestre produz na luz) permitiram a Freedman e aos seus colegas estabelecer, em 2001, a idade do universo com 90 por cento de certeza: 13 700 milhões de anos. Até então, apenas se sabia que oscilava entre os dez e os vinte mil milhões de anos. Agora, esta professora da Universidade de Chicago (Estados Unidos) lidera um projeto para precisar ainda mais a estimativa, até conseguir uma margem de erro de apenas 3%. A sua equipa irá utilizar informação do telescópio espacial Spitzer da NASA, que se encontra a

mais de duzentos milhões de quilómetros da Terra e esquadriinha o cosmos pela radiação infravermelha, dos telescópios Magalhães, do Observatório de Las Campanas, no Chile, e do próprio Hubble.

Estes instrumentos irão receber um importante reforço, em 2021, quando ficar pronto o Telescópio Gigante de Magalhães (GMT, na sigla inglesa), que está a ser construído em Las Campanas. Os seus sete espelhos primários formarão uma superfície ótica de 24,5 metros de diâmetro, e uma área de recolha de luz de 368 metros quadrados. Conversámos sobre todos estes assuntos com a astrónoma canadiana.

INTERROGAÇÕES INIMAGINÁVEIS

O GMT vai ser colossal. O que espera dele? Será um dos maiores telescópios do mundo. Teremos os sete espelhos em pleno funcionamento em 2025, o que nos permitirá colocar interrogações hoje inimagináveis.

Deixamos voar a imaginação? Concentremo-nos nas interrogações conhecidas. Por exemplo, quando surgiu a luz estelar? Graças ao GMT, poderemos saber em que momento nasceram as primeiras estrelas e galáxias, e como se tornaram coesas com o hidrogénio e o gás do universo jovem.

Estamos a falar de estrelas e galáxias muito antigas. E os planetas?

O GMT vai permitir-nos encontrar planetas com uma massa semelhante à da Terra. Em 1995, não conhecíamos a existência de outros planetas para além dos oito do Sistema Solar.

Agora, temos cerca de 2000 confirmados, e outros tantos candidatos. A maior parte dos confirmados são mundos massivos, do género de Júpiter ou Saturno. Contudo, ainda não conseguimos descobrir planetas e confirmar se têm a massa e o tamanho do nosso mundo. O GMT será o primeiro telescópio com capacidade para fazê-lo, pois poderá medir as distâncias desses corpos celestes e determinar diretamente a sua massa.

Poderá o GMT encontrar sinais de vida nesses mundos?

Não sabemos que tipo de vida descobriremos, mas, a existir, deixaria algum vestígio na atmosfera dos planetas. Se estes estiverem suficientemente perto, o GMT poderá detetar esses sinais químicos.

Máquina do tempo. Wendy Freedman aguarda ansiosamente a inauguração do Telescópio Gigante de Magalhães, prevista para daqui a cinco anos. Com ele, poderemos mergulhar muito mais no passado do universo, até às primeiras estrelas e galáxias.



O GMT é um instrumento de superfície. A luz estelar tem de atravessar a atmosfera e, por conseguinte, dispersa-se e fica distorcida. Como resolver este problema?

Utilizaremos uma técnica denominada "ótica adaptativa", que já é usada noutros telescópios terrestres. O GMT terá sete grandes espelhos primários, cada um com um diâmetro de 8,4 metros. Disporá também de sete espelhos secundários, situados na parte superior do dispositivo, mais leves e com um metro de diâmetro, o que permite deslocá-los com maior rapidez [a luz chega primeiro aos espelhos primários, que a refletem na direção dos secundários; estes devolvem-na ao espelho primário central, onde se formam as imagens]. Vamos disparar lasers de sódio para a atmosfera, que farão

ricochete em milésimos de segundo para nos informar sobre as turbulências atmosféricas: isso permitir-nos-á deslocar os espelhos secundários para neutralizar essas turbulências. Assim, conseguiremos uma resolução nas imagens até dez vezes superior à obtida pelo Hubble. Observaremos coisas nunca vistas!

SOZINHOS NO COSMOS

Já determinou a constante de Hubble, o ritmo a que as galáxias se afastam umas das outras e, por conseguinte, a velocidade a que o universo se expande. Que papel desempenhará o GMT nesse campo?

Edwin Hubble descobriu que as galáxias mais próximas, isto é, todas as que observava, se afastavam de nós, e mediu a velocidade a que

o faziam. Comprovou que, quanto mais longe estivesse a galáxia, mais depressa se distanciava. O conceito do Big Bang deduziu-se da teoria geral da relatividade de Einstein, e esta é a imagem que obtemos: um cosmos que começou por ser muito denso e quente, e que principiou a expandir-se mal surgiu. Agora, podemos determinar com maior precisão o ritmo dessa expansão. Para isso, recorreremos às cefeidas variáveis, um tipo especial de estrelas: os seus padrões de luminosidade permitem-nos medir as distâncias. As cefeidas encontram-se em galáxias muito brilhantes, pelo que medir o seu brilho específico exige imagens com grande resolução. O GMT poderá proporcioná-las.

Será possível, dessa maneira, obter um número mais preciso para a idade do universo?

Marcos quilométricos

As cefeidas são estrelas variáveis que servem como indicadores de distância galácticas. Expandem-se (o que reduz o seu brilho) e contraem-se (o que o aumenta) em períodos regulares, que oscilam consoante o tipo de cefeida. Esta característica permite calcular com exatidão o seu brilho intrínseco (a quantidade de luz que emitem), e isso permite determinar a distância a que se encontram, transformando-as em valiosos pontos de referência para avaliar a distância de outros objetos. Para podermos compreender como, devemos tomar em consideração que o brilho aparente de uma estrela (a quantidade de luz que recebemos quando a observamos) é um indicador pouco preciso da distância a que se encontra, dado que varia muito consoante o tamanho e a temperatura de cada astro. O recurso às cefeidas como padrão de medida tornou-se possível graças à astrónoma norte-americana Henrietta Swan Leavitt, que trabalhou no Observatório de Harvard em finais do século XIX e princípio do XX. As suas observações acrescentaram milhares de cefeidas à lista das já conhecidas. Além disso, Leavitt descobriu a relação entre o período e a luminosidade das cefeidas, e demonstrou a sua validade para medir distâncias. O trabalho da astrónoma permitiu determinar que o universo era muito maior do que se pensava até então, mas esta pioneira nunca recebeu o reconhecimento que lhe era devido: naquela época, a astronomia ainda era uma coisa de homens.



Henrietta Swan Leavitt (à direita), em 1913, com Annie Jump Cannon, outra astrónoma notável, que fez um trabalho pioneiro de classificação estelar, no Observatório de Harvard.

► A resolução do GMT será dez vezes superior à do Hubble

Sim, e o seu tamanho, também. Se combinarmos esses dados com outros sobre a radiação cósmica de fundo de micro-ondas, começaremos a saber coisas sobre o tipo de matéria que forma o cosmos: que quantidade de matéria escura existe, quanta energia escura (a que acelera a expansão do universo) ou se existem outros componentes que nem sequer imaginamos. O nosso conhecimento será maior graças à maior precisão das medições.

Se o cosmos se expande a um ritmo crescente, como seria dentro de milhares de milhões de anos, observado da Terra por um hipotético humano?

Se mantiver este ritmo, com as galáxias a afastar-se de nós cada vez mais depressa, chegaria uma altura em que já não poderíamos vê-las, desapareceriam da nossa vista, deslocando-se para além do horizonte do visível. Este é deter-

minado pelo tempo que a luz desses objetos remotos necessita para chegar até nós. Quando contemplamos as galáxias mais distantes, estamos a vê-las como eram há milhares de milhões de anos, na sua juventude. Nós, os astrónomos, temos a possibilidade de nos embrenharmos no passado, ao contrário dos outros cientistas.

MUITO TRABALHO PELA FRENTE

Quanto mais se observa e conhece o cosmos, mais mistérios surgem. Não é chocante que os astrofísicos não saibam de que é feita a maior parte do universo?

Claro! Pensávamos que era formado pela matéria vulgar que conhecemos, mas não é assim. São esmagadoras as provas de que existe uma matéria escura que não consegui-

mos ver, a qual exerce efeitos gravitacionais e influencia os movimentos das estrelas e das galáxias. No final do século passado, confirmamos que o cosmos se expandia e acelerava, o que sugeria a existência de uma energia escura. Mais de 95% do universo é composto por algo que não sabemos o que é, e aquilo que conhecemos (neutrões, eletrões, prótons...) não chega a formar 5%. É um grande mistério...

Nem sequer temos, ainda, uma teoria sólida a esse respeito...

Há algumas que sugerem que a matéria escura poderia ser um tipo de partícula ainda desconhecida, que teria surgido depois do Big Bang, mas ainda não conseguimos detetar. Seja como for, o fator dominante neste tema é a energia escura, pois compõe mais de 70% do universo. Também não fazemos ideia do que é. Se olharmos para o que sabíamos há um século, as coisas eram muito mais simples. Contudo, agora, a história do universo tornou-se ainda mais fascinante. Há muito por fazer!

L.M.A.