



# O OBSERVATÓRIO

Vol. 12 N.º 8  
Outubro 2006

UMA PUBLICAÇÃO DO OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO DE LISBOA

VERSÃO ELECTRÓNICA EM <http://www.oal.ul.pt/observatorio/>

*A Galáxia NGC 5866, uma pose de perfil para a foto.*

## ENSINAR ASTRONOMIA

EM AGOSTO PASSADO, estive presente na XXVI Assembleia Geral da União Astronómica Internacional (IAU). A IAU é o órgão internacional que representa os astrónomos de todo o mundo. Para além da muito mediática definição científica de planeta aí adoptada, esta Conferência incluiu dezenas de outros eventos, tais como Simpósios, Discussões Conjuntas, Sessões Especiais e reuniões de Grupos de Trabalho específicos. Quero aqui salientar a Sessão Especial dedicada ao Ensino e Divulgação pública da Astronomia, dada a sua importância e relevância para todos nós que ensinamos Astronomia e procuramos levar ao público o conhecimento do Universo.

Foi salientada a resolução da IAU de 2003 respeitante ao valor da Educação da Astronomia. Nela se recomendava que: 1) a Astronomia deve ser ensinada como disciplina separada nos currículos escolares; 2) é preciso implementar um sistema de apoio e treino aos professores dos ensinós básico e secundário que ensinam Astronomia.

Outro aspecto de grande relevância, não só para o ensino da Astronomia mas para o ensino de qualquer Ciência, consiste na ênfase a colocar na parte experimental (ensino mais "hands-on"). Aqui, contudo, foi interessante ver como se reconhece agora que apenas "hands-on" não basta para manter o interesse dos estudantes bem desperto (não esqueçamos que de acordo com as respostas de estudantes a inquéritos realizados, a maioria diz que "a ciência é aborrecida"). "Hands-on" pode servir para iniciar o interesse. Mas mantê-lo desperto exige uma abordagem "minds-on". Isto significa manter o estudante continuamente envolvido no que se passa, pedindo a sua participação contínua, por exemplo pedindo-lhe que preveja o que vai acontecer numa dada experiência "hands-on", ou numa experiência imaginada. Um exemplo deste procedimento é pedir ao estudante que considere um automóvel de cor azul estacionado por baixo de um candeeiro de luz amarela. Qual a cor que o automóvel exhibe nessa situação a um transeunte que passa na rua? Hipóteses: A) cor preta; B) cor azul; C) cor amarela; D) cor verde; E) cor branca. Para os mais picuinhas, convém acrescentar que as cores aqui devem ser consideradas puras, isto é, monocromáticas. A resposta dos estudantes depende um pouco do nível etário (ou de ensino), mas a maioria dos estudantes parece escolher a opção D! E você?

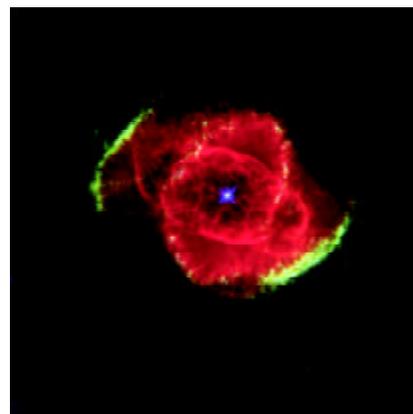
Ao nível universitário, a recomendação principal desta Sessão Especial foi sobretudo que se faça uma ligação entre o ensino e a investigação, levando os estudantes a participarem desde muito cedo no processo de descoberta e construção científica, com ênfase portanto não na Ciência já feita, mas sim na Ciência a fazer-se.

Com enorme interesse, a abordagem multicultural da Astronomia revela bem como esta é universal. Em todas as culturas aparecem interpretações dos fenómenos astronómicos vistos por pessoas de todo o mundo. Os estudantes podem analisar as diferenças e semelhanças entre elas, muitas delas baseadas na organização das actividades religiosas ou económicas. Pode-se concluir do impacto que fenómenos astronómicos (como fases da lua, eclipses, estações do ano, ciclos dia/noite) tiveram na organização das vidas das pessoas. Por exemplo, o estabelecimento de calendários foi fortemente determinado pelas tradições culturais incluindo as observações celestes feitas pelos nossos antepassados. Povos de diferentes latitudes organizam as suas vidas de forma a adaptarem-se ao movimento do Sol no céu. Na sociedade egípcia antiga, era crucial prever a altura do ano em que ocorriam as inundações do rio Nilo, do qual toda a vida dessa região ainda hoje depende. Os egípcios recorriam à estrela Sirius para fazer essa previsão. Por sua vez, o desaparecimento anual das Pléiades era usado por algumas tribos índias da América do Norte como indicação de que tinha chegado o fim do Inverno e era pois seguro iniciar o cultivo de alimentos. Também a orientação de constelações como as Ursas em certos momentos durante a noite, era usada como indicação de mudança de estações. Com o auxílio de mapas e globos celestes, planisférios, *software* astronómico, etc., os estudantes podem verificar estas observações e a sua utilidade para os povos de cada região da Terra.

O fascínio da Astronomia em acção!



João Lin Yun, Director do Boletim *O Observatório*  
Joao.Yun@oal.ul.pt



Cortesia: J.P. Harrington e K.J. Borkowski (Universidade Maryland), e NASA.

## NA CAPA:

**Imagem de perfil da galáxia NGC 5866, obtida com o auxílio do Telescópio Espacial Hubble. É possível observar uma faixa de poeira que rodeia o núcleo brilhante e divide o tênue bojo da galáxia em dois. Esta faixa está ligeiramente distorcida comparativamente ao disco de estrelas, de tom azul, que se pode observar paralelamente a esta. "Pequenos" filamentos de gás e poeira são visíveis em tom avermelhado saindo perpendicularmente à faixa central de poeira. A presença destes filamentos é um bom indicador da quantidade de estrelas que foram formadas recentemente, pois estes são originados pelos processos energéticos de estrelas jovens e de grande massa.**

**A uma distância de 44 milhões de anos-luz, a NGC 5866 está localizada na constelação do Dragão e possui um diâmetro de aproximadamente 60 mil anos-luz. Cortesia: NASA, ESA e The Hubble Heritage Team (STScI/AURA).**

## FICHA TÉCNICA

*O Observatório* é uma publicação do Observatório Astronómico de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-018 Lisboa, Telefone: 213616739, Fax: 213616752; Endereço electrónico: observatorio@oal.ul.pt; Página web: <http://oal.ul.pt/observatorio>. Edição: José Afonso, Nuno Santos, João Lin Yun, João Retrê. Composição Gráfica: Eugénia Carvalho. Impressão: Tecla 3, Artes Gráficas, Av. Almirante Reis, 45A, 1150-010 Lisboa. Tiragem: 2000 exemplares. © Observatório Astronómico de Lisboa, 1995.

## UM PROBLEMA COSMOLÓGICO RESOLVIDO?

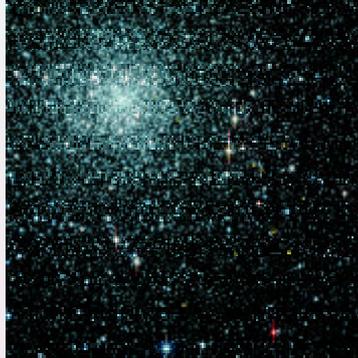
Nuno Santos

CAAUL/OAL

O estudo de um conjunto de estrelas do enxame globular NGC6397 parece mostrar que as abundâncias dos vários elementos presentes na atmosfera de uma estrela pode diminuir ao longo do tempo devido a processos de sedimentação. A confirmar-se, este resultado resolve uma importante discrepância existente entre a abundância de lítio observada em estrelas muito antigas e os valores previstos pela teoria do Big-Bang.

Segundo os modelos actuais, o Big-Bang terá dado origem a grandes quantidades de hidrogénio, um pouco de hélio, e alguns pozinhos de outros elementos. Entre estes últimos encontra-se o lítio. Se for possível medir a quantidade de lítio existente em estrelas muito antigas, que se formaram pouco após o Big-Bang (ou seja, a partir de material pouco ou nada contaminado pelo material ejectado por anteriores gerações de estrelas), podemos assim tentar comparar com os valores que os modelos prevêem, e testar as teorias actuais. Em particular, segundo os modelos espera-se que a quantidade relativa de lítio produzido no Big-Bang esteja intimamente ligada à quantidade total de matéria produzida, algo que foi recentemente estimado usando estudos da radiação cósmica de fundo.

No entanto, a medição das abundâncias de lítio em estrelas muito velhas da nossa galáxia parecia mostrar um desacordo em relação aos valores esperados pelos modelos de nucleossíntese primordial. Estes previam abundâncias deste elemento 2 a 3 vezes superiores às efectivamente observadas. Será que o problema pode estar na teoria do Big-Bang, ou será que os valores das



*Imagem do enxame globular NGC6397. Este enxame encontra-se a cerca de 7200 anos-luz da Terra na direcção da constelação da Ara (Altar). Cortesia do ESO.*

abundâncias medidas nas estrelas podem não reflectir o valor da abundância de lítio inicial?

Um estudo realizado por uma equipa europeia de astrofísicos parece ter dado agora a resposta a esta questão. Os astrofísicos utilizaram o espectrógrafo FLAMES acoplado a um dos grandes telescópios do VLT (ESO) para obter espectros de estrelas do velho enxame globular NGC6397. As estrelas observadas encontram-se em diferentes fases de evolução.

A análise dos espectros mostrou que as abundâncias dos vários elementos estudados variam de estrela para estrela consoante a fase evolutiva em que esta se encontra. Nas estrelas da sequência principal (SP; estrelas semelhantes ao Sol) os valores são inferiores aos encontrados em estrelas gigantes, em estágios evolutivos mais avançados. Esta variação é interpretada como resultado da

sedimentação dos elementos pesados para o interior da estrela sob a acção da gravidade estelar, um processo que se dá durante o longo período em que a estrela passa na SP. Quando a estrela sai dessa fase e se transforma progressivamente numa estrela gigante o material volta a misturar-se, repondo as abundâncias iniciais.

Os modelos que explicam as abundâncias observadas nas estrelas do NGC6397 indicam também que o mesmo processo se deve dar com o lítio. Assim, é provável que as abundâncias observadas em estrelas muito antigas nos dêem valores inferiores aos reais. Se descontarmos o efeito da sedimentação, os valores observados nas estrelas parecem de facto coincidir com o esperado pela teoria do Big-Bang.●

## A GÉNESE DA VIA-LÁCTEA

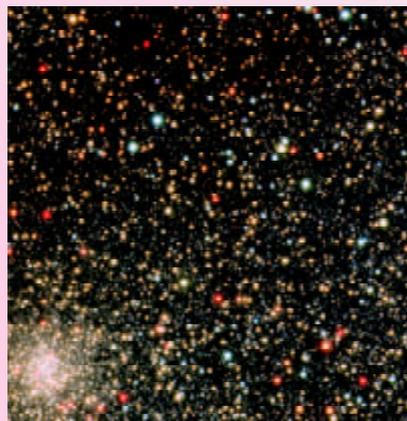
José Afonso

CAAUL/OAL

Observações detalhadas de estrelas, com o *Very Large Telescope* (VLT), do ESO, estão a revelar a história da Via-Láctea, uma galáxia em que a parte central se formou muito rapidamente e muito antes do próprio disco.

Este conjunto de (muitas) estrelas que inclui o Sol, a Via-Láctea, é uma galáxia espiral, com um núcleo esférico (bojo) de onde partem braços ricos em estrelas, gás e poeira. Entre as estrelas dos braços espirais encontram-se representantes de todas as idades, mas no bojo existem essencialmente estrelas muito velhas, com mais de 10 mil milhões de anos, possivelmente remanescentes da formação da própria Galáxia.

Com o objectivo de estudar a formação da Via-Láctea, uma equipa de astrónomos utilizou o *Very Large Telescope* para obter espectros detalhados de 50 estrelas gigantes situadas no bojo da Galáxia. A análise destes dados permitiu-lhes determinar com grande precisão a composição química destas estrelas, o que revela o enriquecimento do material interestelar na altura da sua própria formação. Ora, este enriquecimento depende da formação estelar anterior, pelo que se torna possível distinguir



*Uma região do céu na direcção do bojo Galáctico, onde as estrelas se terão formado independentemente, e muito mais rapidamente, que as estrelas do disco (onde se situa o Sol). No canto inferior esquerdo é visível o enxame globular NGC 6528. A imagem é uma composição de imagens obtidas com o instrumento FORS do VLT. Cortesia: Henri Boffin e ESO.*

entre diferentes grupos de estrelas.

A equipa de investigadores, comparando as abundâncias de oxigénio - produzido principalmente na explosão de estrelas de grande massa e de vida curta, em explosões de supernova tipo II - com as abundâncias de ferro - produzido em grande parte em supernovas tipo Ia, que nascem da acumulação de material em torno de uma anã branca, num processo muito mais demorado - nas estrelas estudadas, conseguiram mostrar que, para uma mesma quantidade de ferro, as estrelas do bojo possuem muito mais oxigénio que as estrelas no disco. Concluíram assim que as estrelas do bojo não se formaram no disco, migrando depois para a parte central da Galáxia, mas que se formaram independentemente das estrelas do disco e muito mais rapidamente que estas últimas.

Os modelos teóricos apontam para um bojo que se terá formado em menos de mil milhões de anos, muito provavelmente através de uma série de eventos de formação estelar intensa, quando o Universo tinha

apenas uma fracção da sua idade actual. ●

## OBSERVAR “CHUVAS DE ESTRELAS”

### O QUE SÃO AS “CHUVAS DE ESTRELAS”?

Na edição de Abril, estas páginas centrais foram dedicadas à colisão de objectos provenientes do Espaço com a Terra. Desta vez centramo-nos nos meteoros, ou, em linguagem popular, “estrelas cadentes”. Recorde-se que se atribui a designação de meteoro ao rasto luminoso que se pode observar no céu quando um meteoróide (um corpo com dimensões entre 0.01 milímetros e 10 metros) se desintegra na atmosfera terrestre, tipicamente a cerca de 90 quilómetros de altitude.

Durante muito tempo, os meteoros foram considerados como fenómenos puramente atmosféricos, daí que ainda hoje se empregue o termo “meteorologia” para designar o estudo de tais fenómenos.

Em média, num ano típico (isto é, sem impactos de corpos de grandes dimensões), 75 mil toneladas de material proveniente do Espaço atingem a atmosfera terrestre, pelo que os meteoros ocorrem com bastante frequência (as taxas de meteoros esporádicos situam-se, tipicamente, entre 5 e 10 por hora). No entanto, há certas épocas do ano em que não só se observa um maior número de meteoros (até taxas de 100 por hora), como estes parecem ser provenientes de uma determinada região no céu. Trata-se dos enxames de meteoróides, ou, na linguagem popular, “chuvas de estrelas”. Os meteoróides são essencialmente produtos da desintegração de cometas e asteróides, ainda que uma pequena percentagem possa ter origem inter-estelar. No caso de um enxame de meteoróides, todos os objectos são provenientes de um mesmo corpo, geralmente um cometa. Os meteoróides distribuem-se ao longo da trajectória do seu corpo de origem. Quando a Terra, no seu movimento anual em torno do Sol, cruza essa trajectória, muitas partículas entram na atmosfera terrestre, daí que, por essa altura, sejam eventualmente visíveis numerosos meteoros. Sublinhe-se “eventualmente”, pois nem sempre uma chuva de meteoróides se traduz na espectacularidade que é, por vezes, anunciada na comunicação social (como aconteceu em Agosto de 1993 em Portugal, a propósito das Perseidas).

No entanto, é certo que se têm verificado, episodicamente, “tempestades de meteoros”. Tratam-se

de “chuvas” de especial intensidade, com grande número de meteoros, que ocorrem poucas vezes por século e duram apenas algumas horas. Constituem bons exemplos as Leónidas de 1833, em relação às quais os cientistas constataram, pela primeira vez, que o ponto de origem dos traços luminosos parecia estar fixo em relação às estrelas. Com esta tempestade, que teve especial impacto nos EUA, inaugurou-se a ciência dos meteoros. Mais tarde, em 1867, o astrónomo italiano Giovanni Schiaparelli (1835-1910) desvendou a relação entre as Perseidas e o cometa *Swift-Tuttle*. Subsequentemente, foram estabelecidos os corpos de origem para muitos outros enxames. Em 1966, as Leónidas manifestaram-se com uma tempestade que atingiu a taxa horária de 200 mil meteoros, por um período de 40 minutos. Em Portugal, causou especial impressão uma tempestade de meteoros

observada em 1933. Tratava-se das Dracónidas, que nesse ano produziram uma chuva espectacular, com o número médio de meteoros por hora a atingir os 20 mil. Estas tempestades devem-se à existência de feixes de meteoróides muito compactos e estão frequentemente associadas à passagem recente do cometa de origem. Foi o que suscitou, em 1993, a grande expectativa em torno das Perseidas – gorada, diga-se, pelo menos para o grande público – pois o cometa *Swift-Tuttle* passara no periélio em Dezembro de 1992. No entanto, como se viu, não só isto não garante a ocorrência de uma tempestade, como estas podem ocorrer quando o corpo de origem dos meteoróides se

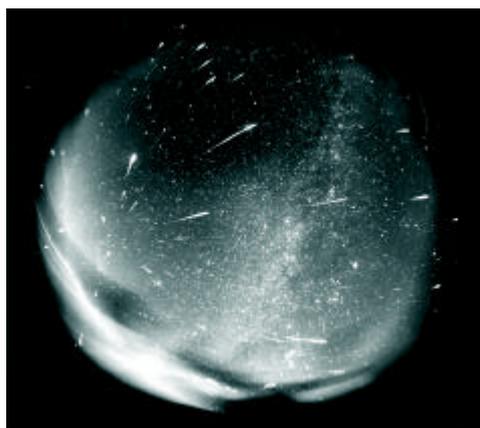


Fig. 1 - As Leónidas de 1998, numa imagem de todo o céu obtida no Observatório Modra (Eslováquia). Pode-se observar que os meteoros parecem ser provenientes de uma mesma região no céu.

encontra muito afastado.

Os rastros luminosos que se podem observar no céu por altura de um enxame resultam da interacção dos meteoróides com a atmosfera terrestre, na qual penetram a velocidades da ordem de várias dezenas de quilómetros por segundo. A superfície do meteoróide começa por ser aquecida pelo impacto das moléculas da atmosfera. Quando a sua temperatura superficial atinge valores situados entre 2500 e 2900 °C, o meteoróide começa a perder massa. Este fenómeno pode dar-se mediante três processos distintos, ainda que, eventualmente, simultâneos: fusão, volatilização e fragmentação. O material que se liberta do meteoróide forma, juntamente com o ar, um invólucro gasoso que emite radiação. É esta a responsável pelo fenómeno visível a que se dá a designação de

“meteoros” e que, tipicamente, tem uma duração compreendida entre 0.1 e 10 segundos (a duração média situa-se nos 0.3 segundos).

Os meteoróides de um enxame descrevem trajectórias paralelas (v. Fig 1), daí que, quando estas são traçadas numa carta celeste, se intersectem num ponto designado por radiante, do qual todos parecem ser provenientes. As chuvas de estrelas recebem o nome da constelação na qual se encontra o radiante. Por exemplo, as Perseidas têm o seu radiante na constelação de Perseu, enquanto o radiante das Leónidas se localiza, como imediatamente se depreende, na constelação do Leão.

Os meteoróides constituem amostras dos seus corpos de origem (cometas e asteróides) e são, por isso, “documentos” importantes para a história e evolução do Sistema Solar. A abordagem científica dos meteoróides visa a caracterização das suas dimensões, propriedades mecânicas e composição química, bem como a determinação da sua abundância e distribuição no Sistema Solar. A observação anual da actividade dos enxames de meteoróides fornece informação relativa à sua distribuição nas órbitas dos cometas e, por conseguinte, aos processos de ejeção de material a partir destes corpos.

### QUANDO SE DÃO AS PRINCIPAIS “CHUVAS DE ESTRELAS”?

No Quadro 1 (retirado da publicação do OAL “Dados Astronómicos para os Almanques em Portugal em 2006”, com versão *on-line* em [www.oal.ul.pt](http://www.oal.ul.pt)), são apresentados os principais enxames de meteoróides. Os enxames com maior número médio de meteoros por hora têm o nome assinalado a negrito. De entre os enxames deste mês e do próximo, merecem destaque as Leónidas, que têm o seu máximo em 18 de Novembro.

### COMO OBSERVAR E O QUE FAZER COM AS OBSERVAÇÕES?

Há alguns aspectos básicos que devem desde logo ser

tidos em consideração. Em primeiro lugar, o local de observação. Este deve ser, tanto quanto possível, afastado dos grandes centros urbanos e livre de poluição luminosa. Observadores que se iniciam e procuram o estímulo de uma sessão observacional compensadora, devem escolher a data do máximo do enxame respectivo.

Devido ao movimento da Terra, as melhores horas para efectuar a observação são as que precedem o amanhecer, já com a noite bem avançada. Recomeço e atenção ao conforto – uma cadeira reclinável será uma boa opção. Iguamente deve-se prestar atenção à escolha dos agasalhos adequados, mesmo nos meses mais quentes, uma vez que as observações devem ser feitas antes do amanhecer. Um registo essencial para a elaboração de qualquer relatório

observacional consiste nas horas a que se fazem as observações. Quem pretenda submeter as suas observações ou confrontá-las com as de observadores estrangeiros deve, preferencialmente, indicar as horas em Tempo Universal (em Portugal Continental, subtrai-se uma hora no período da hora de Verão; a hora de Inverno coincide com o TU). Também é útil o conhecimento das coordenadas geográficas (mesmo que aproximadas) do local de observação.

Uma actividade simples consiste em contar o número de meteoros por hora. Observadores com alguma experiência e conhecimento da posição das constelações e estrelas mais brilhantes podem munir-se de uma carta do céu e procurar traçar trajectórias de meteoros observados, de modo a conferir a posição do radiante, isto é, o ponto em que as trajectórias se intersectam.

Quem pretenda contribuir com os seus dados para programas observacionais mais avançados e amplos encontrará, no sítio da *American Meteor Society* (<http://www.amsmeteors.org>) vários formulários de observação e respectivas instruções.

*O autor agradece os elementos fornecidos pela Dr.ª Alfredina do Campo.*

| ENXAME                               | Radiante                        |          | Velocidade<br>(km/s) | Data de actividade máxima | Período de visibilidade | Nº de meteoros por hora (médio) | Cometa associado |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------|----------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------|
|                                      | $\alpha$                        | $\delta$ |                      |                           |                         |                                 |                  |
| <b>Quadrântidas</b>                  | 15 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> | + 49°    | 41                   | Jan, 4                    | 1 a 5 Jan               | 120                             |                  |
| <b>Virgínicas</b>                    | 13 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> | - 04°    | 30                   | Mar, 25                   | 25 Jan a 15 Abr         | 5                               |                  |
| <b>Líndas</b>                        | 18 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> | + 34°    | 49                   | Abr, 22                   | 16 a 26 Abr             | 18                              | Tatcher          |
| <b><math>\gamma</math> Aquáridas</b> | 22 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> | - 01°    | 66                   | Mai, 6                    | 19 Abr a 28 Mai         | 60                              | Halley           |
| <b>Ariétidas*</b>                    | 3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>  | + 24°    | 39                   | Jun, 7                    | 22 Mai a 2 Jul          | 66                              |                  |
| <b><math>\zeta</math> Perseidas*</b> | 4 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>  | + 26°    | 29                   | Jun, 13                   | 20 Mai a 5 Jul          | 42                              |                  |
| <b><math>\beta</math> Tauíndas*</b>  | 5 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>  | + 21°    | 32                   | Jun, 30                   | 5 Jun a 18 Jul          | 27                              | Encke            |
| <b><math>\delta</math> Aquáridas</b> | 22 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> | - 16°    | 41                   | Jul, 28                   | 12 Jul a 19 Ago         | 20                              |                  |
| <b>Perseidas</b>                     | 3 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>  | + 58°    | 59                   | Ago, 12                   | 17 Jul a 24 Ago         | 110                             | Swift-Tuttle     |
| <b>Draconídas</b>                    | 17 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> | + 54°    | 20                   | Out, 8                    | 6 a 10 Out              | -                               | Giacobini-Zinner |
| <b>Orionídas</b>                     | 6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>  | + 16°    | 66                   | Out, 21                   | 2 Out a 7 Nov           | 20                              | Halley           |
| <b>Béllidas</b>                      | 1 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>  | + 44°    | 16                   | Nov, 14                   | 14 Nov                  | < 5                             | Biela            |
| <b>Leónidas</b>                      | 10 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> | + 22°    | 72                   | Nov, 19                   | 14 a 20 Nov             | 100                             | Tempel-Tuttle    |
| <b>Geminídas</b>                     | 7 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>  | + 33°    | 36                   | Dez, 14                   | 7 a 17 Dez              | 120                             | Aster. Faetonte  |
| <b>Úrsidas</b>                       | 14 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> | + 76°    | 33                   | Dez, 23                   | 17 a 26 Dez             | 10                              | Tuttle           |

**Quadro 1** - Principais enxames de meteoróides. Para mais informações consultar [www.oal.ul.pt](http://www.oal.ul.pt) (secção Almanques – Outros elementos).

## PLUTÃO, O PLANETA ANÃO

Durante séculos a única ferramenta que a Humanidade possuiu para observar o céu foi a sua visão. Desprovidos de qualquer instrumento tecnológico que os auxiliasse na compreensão dos fenómenos que presenciavam, atribuíam a corpos celestes designações baseadas naquilo que observavam. Numa noite de boa visibilidade e num local longe de poluição luminosa, é possível observar sem o auxílio de qualquer instrumento, miríades de objectos celestes. Embora se possa claramente ver que os objectos que mais sobressaem são as estrelas, existem no entanto outros corpos que aparentam mover-se no céu em relação ao “pano de fundo” de estrelas. Foram precisamente estes corpos que despertaram a curiosidade nas pessoas da Antiguidade, que observavam o seu “movimento” acabando por atribuir a estes objectos a designação de “planetas”, expressão proveniente da palavra grega “errantes”.

O desenvolvimento lado a lado da Ciência e Tecnologia veio proporcionar uma compreensão mais aprofundada do Universo que nos rodeia. Métodos de observação e de análise continuam a ser melhorados, fornecendo muitos mais dados acerca dos corpos celestes.

Será de esperar então, que este desenvolvimento da Ciência/Tecnologia venha consequentemente colocar em causa alguns conceitos centenários. No caso dos “planetas”, hoje possuímos muito mais conhecimento acerca destes objectos do que o simples facto de estes se “moverem” em relação ao “pano de fundo das estrelas”.

A descoberta de novos objectos, nas regiões exteriores do Sistema Solar, com dimensões comparáveis e mesmo superiores às de Plutão, vieram colocar em causa o significado da palavra que tantas vezes usamos no quotidiano – “planeta”.

Na 26ª Assembleia Geral da União Astronómica Internacional, realizada em Praga, na qual participaram mais de 2500 astrónomos, foi votada uma resolução que visou a criação de uma definição científica de “planeta”. Tendo esta resolução sido aprovada, a palavra “planeta” passou a ter um novo significado. Todos os corpos no nosso Sistema Solar, com a excepção dos satélites naturais, foram integrados em três categorias: **Planeta**, **Planeta Anão** e **Pequenos Corpos do Sistema Solar**. Para se enquadrarem em qualquer uma destas três categorias, os corpos celestes têm de obedecer aos seguintes requisitos:

1- Um **Planeta** é um objecto celeste que:

- a) se encontra em órbita em torno do Sol;
- b) possui massa suficiente para se manter em equilíbrio hidrostático (possuindo assim uma forma aproximadamente esférica);
- c) tenha a vizinhança da sua órbita “livre” de outros objectos.

2- Um **Planeta Anão** é um objecto celeste que:

- a) se encontra em órbita em torno do Sol;
- b) possui massa suficiente para se manter em equilíbrio hidrostático (possuindo assim uma forma aproximadamente esférica);
- c) não tenha a vizinhança da sua órbita “livre” de outros objectos;
- d) não seja um satélite.

3- Todos os outros objectos que não se enquadram nas categorias acima descritas, serão designados colectivamente como **Pequenos Corpos do Sistema Solar**.



*Ilustração artística dos oito planetas e três planetas anões do Sistema Solar. Créditos: União Internacional de Astronomia / Martin Kornmesser.*

As definições acima referidas são feitas no contexto do Sistema Solar. Para generalizar as definições de Planeta e de Planeta Anão, basta acrescentar que estes dois tipos de objectos orbitam uma estrela (no caso do Sistema Solar, o Sol) sem que eles próprios sejam estrelas. É que existem no Universo muitos sistemas binários, em que duas

estrelas se orbitam mutuamente e obviamente nem uma nem outra é um planeta.

Segundo esta resolução, Plutão, historicamente reconhecido como o nono planeta do Sistema Solar, passou a ser um planeta anão. A sua despromoção tem origem no facto de a órbita deste corpo residir numa zona conhecida por albergar muitos outros objectos e designada como Cintura de Kuiper. Com este facto, a vizinhança da órbita de Plutão não se encontra “livre” de outros corpos e consequentemente Plutão não obedece a um dos requisitos da nova definição de planeta. No entanto, Plutão não se encontra sozinho na sua nova categoria. Em 2003, foi descoberto em órbita do Sol, também na Cintura de Kuiper, um corpo com dimensões iguais ou mesmo superiores à do novo planeta anão, ao qual foi atribuído o nome provisório de 2003 UB 313. Devido ao facto de este se encontrar nas mesmas condições que Plutão, face aos requisitos da definição de planeta anão, o 2003 UB 313, popularmente conhecido como Xena foi também enquadrado na categoria de Plutão, assim como Ceres – o maior asteroide da Cintura de Asteróides. Corpos como os cometas e a maioria dos asteróides e objectos Trans-Neptunianos, passaram a ser classificados como Pequenos Corpos do Sistema Solar.

É provável que sejam anunciados mais planetas anões nos próximos meses, como é o caso de alguns dos maiores asteróides, e talvez hajam ainda dezenas à espera de serem descobertos.

O Sistema Solar pode ter “perdido” um planeta, mas “ganhou” três novos planetas anões.



## PARA OBSERVAR EM OUTUBRO

### VISIBILIDADE DOS PLANETAS

**Mercúrio:** Este planeta será visível após o ocaso do Sol na direcção Oeste. Entre os dias 25 e 28, Mercúrio encontrar-se-á no céu bastante próximo de Júpiter.

**Vénus:** Não será visível durante todo o mês devido a estar bastante próximo do Sol.

**Marte:** Durante o mês de Outubro, Marte continuará na constelação de Virgem passando bastante próximo da estrela Espiga no dia 13. Com o seu ocaso a ocorrer cada vez mais cedo, este planeta deixará de ser visível em finais de Outubro. Estará em conjunção no dia 23 às 8h.

**Júpiter:** Será visível nas primeiras horas após o ocaso do Sol. A duração da sua presença no céu nocturno irá diminuir com o avançar do mês.

**Saturno:** Com o seu nascimento a ocorrer cada vez mais cedo, este planeta será visível durante a segunda metade da noite até ao nascer do Sol.

**Urano e Neptuno:** Estes dois planetas serão observáveis durante quase toda a noite. Urano passará bastante próximo da Lua no dia 5 de Outubro por volta da 1h. Será necessário o auxílio de um telescópio para poder observar estes planetas.

### ALGUNS FENÓMENOS ASTRONÓMICOS

**28-29 de Outubro** - Na noite de 28 para 29 entramos na Hora de Inverno. A hora legal de Portugal Continental irá coincidir com o Tempo Universal coordenado a partir da 1h deste dia. Assim, no dia 29, quando o seu relógio marcar 2h não se esqueça que o terá de atrasar para a 1h.

### FASES DA LUA

|  |                  |              |
|--|------------------|--------------|
|   | Quarto Crescente | 29 Out - 21h |
|   | Lua Cheia        | 07 Out - 04h |
|   | Quarto Minguante | 14 Out - 01h |
|  | Lua Nova         | 22 Out - 06h |

**Maarten Roos Serote**  
**Catarina Fernandes**  
**Carla Natário**

ASTRO SUDOKU

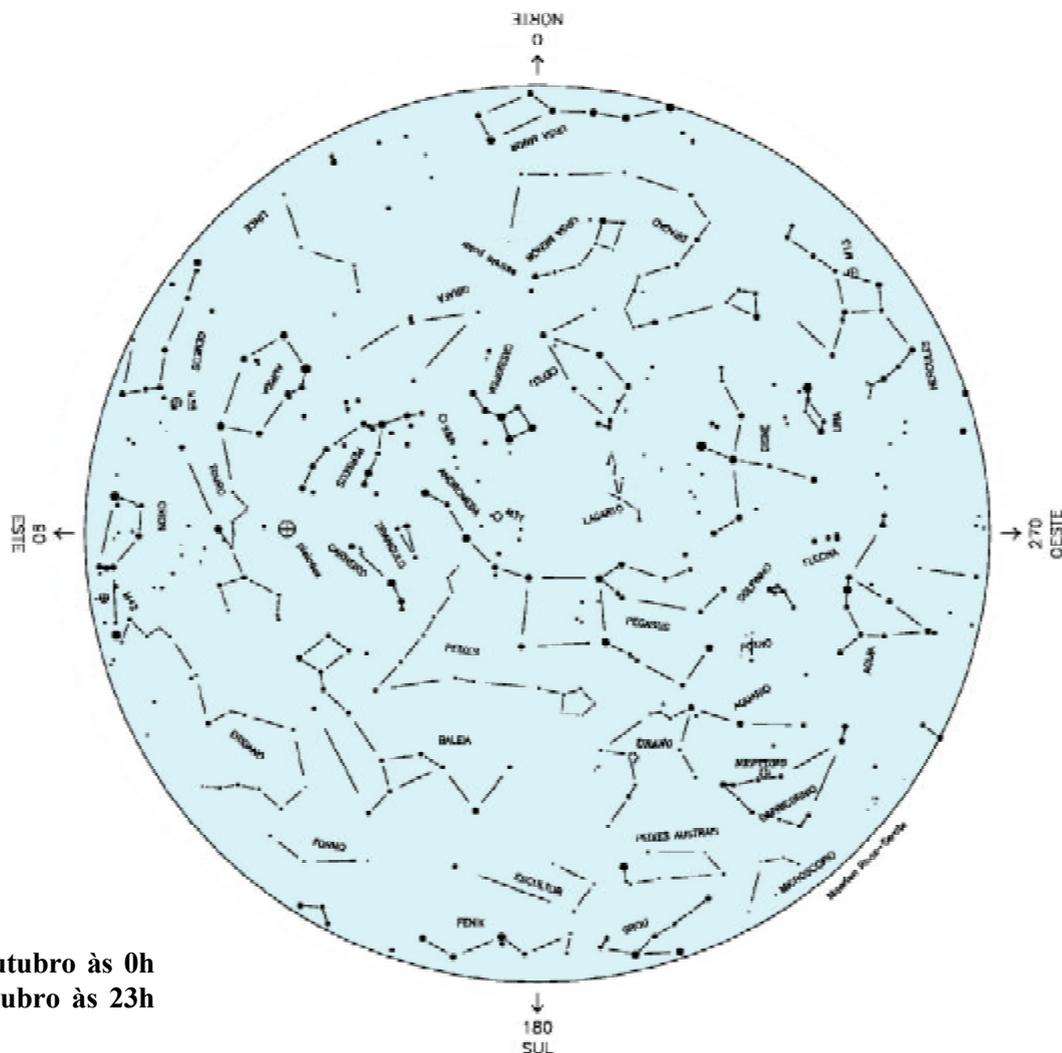
Complete a grelha de modo a que cada linha, coluna e grelha 3x3 contenha as letras ACEMNRSTX. Depois da grelha totalmente preenchida, descubra o nome de dois planetas e de dois planetas anões do Sistema Solar, que poderão estar escritos segundo qualquer direcção e sentido.

Nota: O nome de um dos planetas anões é o nome pelo qual ele é mais conhecido.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | S | A |   | E |   |   |   | M |
| N |   | X | R | M | T |   |   | C |
|   |   |   | C |   |   | N |   |   |
|   | N |   |   | X |   | C |   |   |
|   |   |   | A |   | C |   | T | N |
| A |   | C |   | T |   | S |   |   |
|   |   |   | X |   | M |   | C |   |
| T |   | N |   | C |   | X |   | R |
|   | C | E |   |   |   |   | N | S |

ASTRO SUDOKU

## O CÉU DE OUTUBRO



1 de Outubro às 0h  
16 de Outubro às 23h

O mapa mostra o céu como pode ser observado em Portugal (latitude 38° N) nos dias e horas (legais) indicados. Oriente o mapa com a direcção para onde olha virada para si, p.e. se estiver a olhar para o Norte, vire esta página ao contrário. Este mapa pode ser usado igualmente noutros dias e horas de Outubro, apresentando-se o céu um pouco diferente.

### NASCIMENTO, PASSAGEM MERIDIANA E OCASO DOS PLANETAS

(para Lisboa; são necessárias pequenas correcções para outros locais do país. Veja em [www.oal.ul.pt](http://www.oal.ul.pt) para outros dias)

|     | Sol  | Mercúrio                        | Vénus                           | Marte                           | Júpiter                         | Saturno                         | Urano                           |                                 | Neptuno                         |                                 |
|-----|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Dia | Nasc./Ocaso  | Ocaso                           | Ocaso                           | Ocaso                           | Ocaso                           | Nasc.                           | Pass.                           | Ocaso                           | Pass.                           | Ocaso                           |
| 01  | 07 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> /19 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> | 20 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> | 19 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> | 19 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> | 21 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> | 03 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> | 23 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> | 05 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> | 22 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> | 03 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> |
| 11  | 07 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> /19 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> | 19 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> | 18 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> | 19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> | 20 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> | 03 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> | 23 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> | 04 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> | 21 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> | 02 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> |
| 21  | 07 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> /18 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> | 19 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> | 18 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> | 18 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> | 20 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> | 02 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> | 22 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> | 04 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> | 20 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> | 02 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> |
| 31  | 07 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> /17 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> | 18 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> | 17 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> | 17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> | 18 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> | 00 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> | 20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> | 02 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> | 19 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> | 00 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> |