

Descobertas galáxias no limiar da "Idade das Trevas"

Anunciada nova forma de matéria

Comissão Europeia preocupada com fuga de cérebros

Cientistas franceses manifestam-se contra asfixia financeira

Tsallis agraciado com Prémio México de Ciência e Tecnologia

# FÍSICA NO MUNDO

## DESCOBERTAS GALÁXIAS NO LIMIAR DA "IDADE DAS TREVAS"

Usando o efeito ampliador de uma lente gravitacional, uma equipa de astrónomos franceses e suíços encontrou várias galáxias ténues que se acredita serem as mais remotas alguma vez detectadas. Esta descoberta foi feita através do instrumento ISAAC, um detector de raios infravermelhos instalado no *Very Large Telescope* (VLT) do *European Southern Observatory* (ESO). Estudos espectroscópicos subsequentes de uma destas candidatas proporcionaram evidências fortes de que esta é uma das detentoras do recorde da mais distante galáxia conhecida de todo o Universo. Denominada Abell 1835 IR1916, a galáxia recém-descoberta tem um *red-shift* de 10 (desvio para o vermelho das linhas que constituem o seu espectro, a luz que recebemos em todos os comprimentos de onda) e está localizada a cerca de 13 230 milhões de anos-luz. É assim avistada com o tempo que corresponde ao Universo ter só 480 milhões de anos de idade, apenas cerca de 3 por cento da sua idade actual.

Esta galáxia primordial parece ser 10 mil vezes menos maciça do que a nossa. Pode estar provavelmente entre o primeiro grupo de objectos que pôs fim à "Idade das Trevas". Pouco tempo depois do Big Bang, que se crê ter ocorrido há cerca de 13 700 milhões de anos, o Universo mergulhou na escuridão. A radiação remanescente da "bola de fogo primordial" foi então "esticada" pela expansão cósmica. Como não se tinham ainda formado nem estrelas nem quasares que pudessem iluminar o vasto espaço, o Universo era um local frio e opaco, justificando-se assim o nome de "Idade das Trevas". Um quantas centenas de



milhões de anos mais tarde, a primeira geração de estrelas e, mais tarde ainda, as primeiras galáxias e quasares, produziram intensa radiação ultravioleta, dissipando gradualmente o nevoeiro sobre o Universo. Este foi o final da "Idade das Trevas" e tomou um nome mais uma vez retirado da história humana: "Renascimento Cósmico". Os astrónomos tentam apurar quando - e como - terminou a "Idade das Trevas". Para tal, é necessário olhar para os objectos mais longínquos, uma tarefa que apenas os maiores telescópios, combinados com uma estratégia de observação bastante cuidada, conseguem cumprir. Com o aparecimento da classe de telescópios de 8-10 m na última década foram realizados progressos espectaculares. Tem sido possível observar com algum pormenor vários milhares de galáxias e quasares até distâncias da ordem dos 10 mil milhões de anos-luz (ou seja, com um *redshift* de 3). Por outras palavras, os astrónomos podem agora estudar galáxias individualmente, a sua formação, evolução e propriedades ao longo de 85 por cento da idade do Universo. Em galáxias mais antigas, as observações são raras. Actualmente apenas uma mão-cheia de galáxias são avistadas aproximadamente 1200 a 750 milhões de anos depois do *Big Bang* (*redshift* 5-7). Para além disso as fontes são bastante ténues e o facto de a luz ser desviada do visível para o infravermelho próximo tem limitado seriamente os estudos.

No entanto, foi agora realizado um importantíssimo progresso na procura de galáxias bastante antigas (e, consequentemente, bastante distantes) através do uso do VLT equipado com o ISAAC para estudo do infravermelho próximo. Antes de mais, foram obtidas imagens de um aglomerado de galáxias chamado Abell 1835. Aglomerados tão maciços como este e relativamente próximos de nós são capazes de deflectir e ampliar a luz de fontes distantes que passa próxima deles – um fenómeno chamado ampliação gravítica e previsto pela Teoria da Relatividade Geral de Einstein.

Com esta ampliação natural, os astrónomos podem observar galáxias que de outro modo não seriam suficientemente brilhantes para serem observadas. No caso da galáxia recém-descoberta, a luz é ampliada entre 25 a 100 vezes. Combinando esta ampliação natural com a capacidade do VLT, foi possível obter uma imagem e até um espectro da galáxia em questão. Na realidade, a ampliação gravítica aumentou a abertura do VLT de 8,2 m para um diâmetro equivalente a 40-80 m. As imagens retiradas em diversos comprimentos de onda permitiram aos astrónomos caracterizar as propriedades de algumas galáxias e seleccionar entre essas potenciais galáxias distantes. Usando imagens previamente obtidas por outros telescópios verificou-se que as galáxias em questão não são vistas no visível. Deste

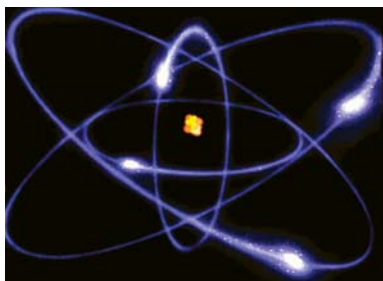
modo seis galáxias foram reconhecidas como candidatas a serem vistas quando o Universo tinha menos de 700 milhões de anos de idade.

Para obter uma determinação mais precisa da distância de uma destas galáxias foi realizado um estudo do espectro emitido pela mesma. Após vários meses de análise cuidada da informação obtida, os astrónomos estão convencidos que detectaram uma fraca mas distinta linha espectral no domínio do infravermelho próximo. Esta linha, que ocorre no laboratório a um comprimento de 0,1216 microm, ou seja, no ultravioleta, foi desviada para o comprimento de 1,34 microm. Abell 1835 IR1916 é a primeira galáxia conhecida a ter um *redshift* de 10. Se compararmos a idade do Universo hoje com a de uma pessoa de 80 anos, estamos a olhar como que para a foto de uma criança com dois anos e meio de idade ao olharmos para esta galáxia.

Das imagens obtidas nas várias bandas, os astrónomos deduziram que a galáxia está a passar por um período de intensa formação estelar. Mas a quantidade de estrelas formadas é estimada como sendo 10 milhões de vezes a massa do Sol, aproximadamente dez mil vezes menor que a massa da nossa Galáxia. Ou seja, o que os astrónomos estão a observar é o primeiro bloco de construção das actuais grandes galáxias. Esta descoberta está de acordo com a ideia vigente de que a formação de galáxias é feita através da coalescência de numerosos blocos de construção, galáxias mais pequenas e jovens formadas no passado. Foram estas galáxias as primeiras fontes de luz que dissiparam o nevoeiro no Universo e puseram um fim à "Idade das Trevas"...

*(Astronovas, lista de distribuição de notícias de Astronomia em português, do Observatório Astronómico de Lisboa e Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa. Para subscrever a lista, envie uma mensagem vazia para [astronovas-subscribe@oal.ul.pt](mailto:astronovas-subscribe@oal.ul.pt))*

## ANUNCIADA NOVA FORMA DE MATÉRIA



Os cientistas Deborah Jin, Markus Greiner e Cindy Regal (da Universidade do Colorado, EUA), anunciaram em conferência de imprensa, no final do passado mês de Janeiro, a criação de uma nova forma de matéria – o condensado de férmions.

Esta nova forma de matéria complementa uma outra – a condensação de Bose-Einstein (prevista pela primeira vez por Albert Einstein em 1925, com base nos cálculos do físico indiano Bose), criada em laboratório pela primeira vez em 1995 por Eric Cornell, Carl Wieman e Wolfgang Ketterle, o que lhes valeu o Nobel da Física em 2001.

O condensado de férmions é um gás arrefecido a temperaturas próximas do zero absoluto. Os cientistas arrefeceram 500 mil átomos de potássio 40 a 50 milionésimos de milionésimo de um grau acima do zero absoluto – uma temperatura a que os corpúsculos de matéria praticamente deixam de se mover –, aprisionados numa câmara magnética. Esse campo magnético levou os átomos a juntarem-se aos pares, de forma semelhante à que ocorre com os electrões que originam a supercondutividade (formando o que se designa por "pares de Cooper"), ou seja, o fenómeno físico caracterizado por a electricidade fluir sem resistência.

A observação de Jin, Greiner e Regal foi feita pela primeira vez em 16 de Dezembro de 2003: a primeira dos cientistas declarou, na apresentação pública dos resultados obtidos, que esta nova forma de matéria não é o condensado de Bose-Einstein nem um supercondutor, "mas algo novo que poderá ligar estes dois comportamentos". Ficou assim aberto um campo de investigação que poderá levar à concepção de "materiais supercondutores mais práticos" que possam "transferir electricidade sem perdas", concluiu Deborah Jin.

## COMISSÃO EUROPEIA PREOCUPADA COM FUGA DE CÉREBROS

Só um quarto dos investigadores europeus que se deslocaram para os Estados Unidos entre 1991 e 2000, para fazerem o seu doutoramento, tenciona regressar aos seus países de origem, revelou um estudo da Comissão Europeia.

Estima-se que haja actualmente 400 mil cientistas europeus a trabalhar nos Estados Unidos, enquanto o défice de investigadores na União Europeia (UE) é da ordem dos 700 mil.

A fuga de cérebros e a manutenção da diferença nos investimentos em investigação e desenvolvimento entre a Europa e os Estados Unidos e o Japão constituem preocupações maiores das autoridades comunitárias. Nesse sentido, a UE está empenhada em reforçar o investimento em investigação, que em 2003 foi de apenas 2 por cento dos seus recursos (apenas 1,9 por cento se forem considerados também os novos Estados membros), contra os 2,8 por cento dos EUA e os 3,1 por cento do Japão com o mesmo fim e no mesmo período. O Comissário Europeu para a Investigação, o físico belga Philippe Busquin, defende ainda que a UE adopte por objectivo a existência de oito investigadores por cada mil cidadãos activos no mercado de trabalho, até 2010, valor que actualmente é de apenas cinco.

## CIENTISTAS FRANCESES MANIFESTAM-SE CONTRA ASFIXIA FINANCEIRA

Milhares de cientistas, professores e estudantes manifestaram-se no final do passado mês de Janeiro em Paris contra um programa governamental que consideram empobrecer a investigação científica em França e acelerar a fuga de cérebros para os Estados Unidos. Desde há alguns meses que os mais de 104 mil cientistas, professores e engenheiros franceses ligados à investigação fundamental vinham manifestando o seu mal-estar com o programa de restrições e cortes orçamentais preconizado pelo governo francês. Uma petição lançada pelo colectivo "Salvar a Ciência" já foi assinada por mais de 31 mil cidadãos do mundo científico. Entre estes incluem-se muitos directores das

unidades de investigação e de laboratórios, metade dos quais já ameaçaram demitir-se se não houvesse uma revisão das medidas anunciadas. Os cientistas querem que seja desbloqueado um pacote orçamental de crédito ao funcionamento das instituições, que salguarde os empregos e comece a pagar de imediato os financiamentos de 2002, que ainda estão por pagar.

Os cortes de financiamento chegam em alguns casos aos 80 por cento dos orçamentos de financiamento. Ao todo, prevê-se que a investigação científica pública sofra uma redução de 12 por cento dos postos de trabalho.

## TSALLIS AGRACIADO COM PRÉMIO MÉXICO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Constantino Tsallis, professor e investigador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, foi agraciado com o Prémio México de Ciência e Tecnologia 2003 (ver entrevista na Gazeta de Física, fasc. 3, Julho de 2002). Este galardão, constituído por um diploma, uma medalha e uma elevada importância pecuniária, é concedido anualmente "a uma personalidade de reconhecido prestígio profissional que tenha contribuído de maneira significativa para o desenvolvimento científico universal, para o avanço tecnológico ou para o desenvolvimento das ciências sociais".

O prémio é atribuído a cidadãos e residentes de qualquer dos países da América Central e do Sul, do Caribe, de Portugal e de Espanha, sendo o mais importante reconhecimento científico na Península Ibérica e América Latina. Desde que foi instituído, tal prémio já foi atribuído 12 vezes, tendo contemplado físicos por três vezes. Tsallis é um especialista em Física Estatística, tendo proposto uma nova forma de entropia, conhecido por "entropia de Tsallis".