



HE SCOURS THE UNIVERSE LOOKING FOR AN EARTH-LIKE PLANET WHERE LIFE MIGHT EXIST. NUNO SANTOS TOOK THE RISK OF DEDICATING HIMSELF TO ASTRONOMY IN PORTUGAL AND NOW LEADS A TEAM OF EXCELLENCE THAT COMPETES FOR THE BEST RESULTS ON A WORLDWIDE LEVEL.



D

iz nunca ter contabilizado os planetas que descobriu. Apontamos-lhe um número. Nuno Santos posiciona-se numa equipa que se associa à descoberta de 200 planetas. A descoberta de Gliese 581e, o planeta extrassolar mais pequeno e semelhante à Terra, constituiu um passo de gigante no alcance do sonho de encontrar outras terras. Outras civilizações. Gliese 581e ainda não é uma Terra, mas representa um progresso espantoso. O trabalho que o astrónomo tem desenvolvido sobre o estudo das estrelas que têm planetas em órbita valeu-lhe o primeiro prémio internacional Viktor Ambartsumian, em 2010.

Desde a descoberta de Pegasus 51b, o primeiro planeta extrassolar “encontrado” em 1995 pelo suíço Michel Mayor – que revolucionou a ciência do espaço e toda uma teoria assente unicamente no sistema solar –, já se descobriram 700 planetas. Este conhecimento provoca novas questões, exige compreensões várias, abre o campo de visão sobre o processo de formação planetária, de que se sabe ainda muito pouco, observa Nuno Santos. “Sabemos mais do que em 1995, mas existem muitas perguntas em aberto. Saber como se formam os planetas está interligado com outras questões. Quantas estrelas no céu poderão ter formado planetas? Quantas é que poderão ter planetas parecidos com a Terra? E destes, quantos possuirão condições para a existência de vida?” O conhecimento sobre estas questões, avança o astrónomo, ajudar-nos-á a responder a outras: quantas civilizações poderão existir no universo? Nuno Santos está convencido de que não estamos sozinhos, mas recusa-se a construir uma imagem de como serão os seres de outros planetas: “Estamos limitados a imaginar o que conhecemos, temos muita dificuldade em pensar em algo que seja claramente diferente de nós.”

Ainda distantes do conhecimento sobre a existência de vida nouros planetas, sabemos, no entanto, “da existência de planetas rochosos, mas nenhum dos descobertos até hoje parece reunir todas as condições necessárias para a existência de vida. Os que conhecemos situam-se numa zona de fronteira, são os que chamamos de super-Terras. Suspeitamos que na maioria sejam grandes de mais, com uma atmosfera demasiado densa para que possa existir vida. Mas, também, não existe uma resposta cabal à questão de o que é um planeta habitável”, explica Nuno Santos, prosseguindo com a exposição de enigmas vindos do espaço: “Não se sabe, por exemplo, exatamente como apareceu a água na Terra. Terá sido trazida por cometas?”

Se o passado da Terra permanece envolto numa névoa de mistérios, o seu futuro não é mais claro. À luz do que se conhece sobre a vida de uma estrela como o Sol, um dia

He says he has never counted the number of planets he has discovered, but we've got a number for him. Nuno Santos is part of a team that is associated to the discovery of 200 planets. The discovery of Gliese 581e, the smallest Earth-like extra-solar planet, is a giant step towards fulfilling the dream of finding other earths, other civilisations. Gliese 581e is not yet an Earth, but it represents staggering progress. The work carried out by this astronomer in the study of stars with orbiting planets earned him the very first Viktor Ambartsumian International Prize in 2010.

Since the discovery of Pegasus 51b, the first extra-solar planet that was “found” in 1995 by the Swiss Michel Mayor – who revolutionised the science of space and an entire theory solely based on the solar system – 700 planets have already been discovered. This knowledge leads to new questions, demands various insights, and opens the field of vision on the process of planetary formation, about which very little is still known. Nuno Santos notes, “We know more than we did in 1995, but there are still many unanswered questions. Knowing how planets are formed is interconnected with other questions. How many stars in the sky could have formed planets? How many stars might have Earth-like planets? And of these planets, how many are able to support life?” The answer to these questions, says Nuno, will help us answer yet other questions: how many civilisations could there be in the universe? Nuno Santos is convinced that we are not alone, but he refuses to come up with an image of what beings from other planets might be like. “We're limited to imagining that which we know; it's very difficult for us to think of something that is clearly different to us.”

While we are still far from knowing if there is life on other planets, we do nonetheless know of “the existence of rocky planets, but none of those discovered so far seems to have all the necessary conditions to support life. Those we know of are situated in a “habitable zone”, and we call them the super-Earths. We suspect that most of them are too big and that their atmosphere is too dense to support life. But then again, there is also no single answer to the question of what a habitable planet is,” explains Nuno Santos, who continues with more space enigmas: “For example, we don't know exactly how water appeared on Earth. Was it brought by comets?”

If the Earth's past remains shrouded in mystery, its future is not any clearer either. In light of what is known about the life of a star such as the Sun, it will become a red giant one day and swallow the Earth. Should this happen, Nuno reassures us with a smile, it will be a long time from now, in around five billion years' time. The sun has hit midlife; it was formed from a cloud that collapsed due to gravity. In the course of that physical process, explains Nuno, a rotating disk of gas and dust is formed, and this gas and dust come together and give rise to planets. The Sun evolves very slowly, in an almost stable manner, and

“Estamos limitados a imaginar o que conhecemos, temos muita dificuldade em pensar em algo que seja claramente diferente de nós.”
“We're limited to imagining that which we know; it's very difficult for us to think of something that is clearly different to us.”



Nasce em 1973 em Moçambique. Aos 16 anos constrói o seu primeiro telescópio. Licenciou-se em Física na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (1996). Doutorou-se em Astronomia e Astrofísica na Universidade de Genebra com uma tese sobre exoplanetas, orientada por Michael Mayor. Tem publicados de 150 artigos em revistas da especialidade. Colabora com investigadores nas instituições: Observatoire de Genève (Suíça), Instituto de Astrofísica das Canárias (Espanha), Observatoire de Grenoble, Observatoire de Nice, Institut de Astrophysique de Paris e Observatoire de Marseille (França), Osservatorio Astrofisico di Arcetri (Itália), European Southern Observatory (Chile), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil), Observatório Astronómico de Coimbra, Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa e Departamento de Física da Universidade de Aveiro (Portugal). Professor do Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Em 2009, recebeu a bolsa Starting Grant, no valor de um milhão de euros, que Nuno Santos está a aplicar na missão ESPRESSO.

Born in Mozambique on 1973. Built his first telescope at the age of 16. Obtained his degree in Physics from the Science Faculty at the University of Lisbon (1996). Doctorate in Astronomy and Astrophysics from the University of Geneva with a thesis on exoplanets supervised by Michel Mayor. Has published 150 articles in specialist journals. Has collaborated with national and international researchers in the following institutions: Observatoire de Genève (Switzerland), Instituto de Astrofísica de Canárias (Spain), Observatoire de Grenoble, Observatoire de Nice, Institut de Astrophysique de Paris and Observatoire de Marseille (France), Osservatorio Astrofisico di Arcetri (Italy), European Southern Observatory (Chile), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil), Observatório Astronómico de Coimbra (Astronomic Observatory of Coimbra), Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa (Centre for Astronomy and Astrophysics of the University of Lisbon) and the Physics Department of the University of Aveiro (Portugal). Affiliate professor at the Department of Physics and Astronomy, Faculty of Science of the University of Porto. Awarded the Starting Grant Fellowship in 2009 to the value of one million Euros, which Nuno Santos is using on the ESPRESSO mission.

esta transformar-se-á em gigante vermelha e engolirá a Terra. A acontecer, terá lugar, num dia bem longínquo, daqui a cerca de cinco mil milhões de anos, tranquilizarnos Nuno Santos com um sorriso. O Sol encontra-se na meia-idade; formou-se a partir de uma nuvem que colapsou por ação da gravidade. No decorrer desse processo físico, explica o astrónomo, forma-se um disco de gás e poeiras, que se juntam dando corpo a planetas. O Sol evolui bem devagar, de uma forma quase estável, e só quando se acabar o combustível que lhe permite brilhar morrerá. É assim com todas as estrelas parecidas com o Sol, que são a maioria.

EXPRESSO PARA UM PLANETA HABITÁVEL

A descoberta do planeta Gliese 581e (1,9 vezes a massa da Terra) resulta de mais de quatro anos de observações utilizando o mais produtivo caçador de planetas extrassolares de pequena massa: o espetrógrafo HARPS, instalado no telescópio do ESO, no Chile. É um instrumento que permite detetar planetas com uma massa significativamente pequena, mas mesmo assim maiores do que a Terra, ou seja, não tem capacidade de alcance para planetas com condições de existência de vida.

O ESPRESSO, o novo detector que está neste momento a ser desenvolvido, permitirá ir mais longe, atingindo outras dimensões. “É um instrumento com maior sensibilidade, que acoplado aos telescópios VLT, permitirá detetar planetas que gravitam estrelas parecidas com o Sol à distância certa para a existência de vida. Pela primeira vez, vamos ter essa capacidade e exercê-la de uma forma sistemática”, explica o investigador. Em fase final de desenho, o instrumento começará a ser construído no próximo ano, prevendo-se o início do seu funcionamento em 2016, no Chile.

Nuno Santos, líder da equipa do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP), que coordena a componente nacional do consórcio ESPRESSO, integrado por quatro países (Suíça, Espanha, Itália, Portugal – CAUP e Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), sublinha a excelência da ciência do espaço praticada em Portugal, com um impacto internacional acima da média. Um dado particularmente visível na área da procura de planetas, mas também relevante em outras áreas da astrofísica, com uma comunidade de investigadores muito ativa. Um dado que adquire ainda mais notoriedade se tivermos em conta que há trinta anos não havia astrofísica no país.

“Havia muita gente que me dizia, isso de quereres fazer astronomia, vais ter de ir para a NASA. Nos anos 80 parecia algo muito distante.” Nuno Santos não sabe precisar quando nem porquê surgiu essa mania de querer ser astrónomo: “Sempre gostei. Talvez por ter visto documentários do Carl Sagan. Gostava de outras coisas, normalmente daquilo que estava distante no espaço e no tempo. Poderia ter sido paleontólogo, estudar a origem da vida ou outra coisa que está distante e constitui um mistério”.

>

only when it runs out of the fuel that allows it to shine, will it die. This is what happens with all stars similar to the Sun, which is most of them.

THE EXPRESSO TO A HABITABLE PLANET

The discovery of the planet Gliese 581e (1.9 times the Earth's mass) was the result of more than four years of observations using the most successful low-mass extra-solar planet hunter in the world: the HARPS spectrograph attached to the ESO telescope in Chile. It is an instrument that makes it possible to detect planets with a significantly small mass, but which are still larger than Earth; that means it doesn't have the range capability to find planets that can support life.

The ESPRESSO, the new detector that is currently being developed, will make it possible to go further, reaching new dimensions. “It is a much more sensitive instrument which, when coupled with VLT telescopes, will make it possible to detect planets that gravitate to Sun-like stars at just the right distance to allow for the existence of life. We will have this capability for the very first time, and we will carry it out most systematically,” explains Nuno. The instrument, which is in the final stages of design, will be built next year and is expected to start functioning in 2016 in Chile.

Nuno Santos, team leader of the Centre for Astrophysics of the University of Porto (CAUP), which coordinates the national component of the ESPRESSO consortium composed of four countries (Switzerland, Spain, Italy and Portugal – CAUP and the Science Faculty of the University of Lisbon), emphasises the excellence of the space science carried out in Portugal, which has an above average international impact. This is particularly visible in the area of planet hunting, but it is also relevant in other areas of astrophysics, which has a very active research community. A fact that becomes all the more important when you consider that thirty years ago there was no astrophysics in Portugal.

“Many people would tell me, if you want to do astronomy, you'll have to go to NASA. It seemed like something very distant in the 1980s.” Nuno Santos cannot say exactly when, nor why this fixation with being an astronomer came about. “I've always liked astronomy, perhaps because I watched Carl Sagan documentaries. I liked other things too, usually something that was far removed in time and space. I could have been a palaeontologist and studied the origin of life or something that is distant and represents a mystery”.

If Nuno Santos had to go to NASA or elsewhere, he would. His fascination for astronomy is such that he gladly accepts such risks. And when he gives talks at schools and senses that the children listening are interested and in wonder of the existence of a universe to be explored, he makes it a point to let them know that you don't need to be a genius in order to be an astronomer. “It's important



“A ciência
não se faz
necessariamente
de imagens
bonitas; o
deslumbramento
acontece com
a descoberta.”
“Science isn’t
necessarily made
up of beautiful
images; the
wonderment lies
in the discovery.”

Para a NASA ou para outro lugar, se tivesse de ir, Nuno Santos iria. Fascinado pela astronomia, assumiu o risco. Quando dá palestras em escolas e sente o deslumbramento e a curiosidade das crianças pela existência de um universo por explorar, faz questão de passar a mensagem de que não é preciso ser-se um génio para se ser astrónomo. “É bom que os miúdos percebam isso. Alguém que tenha uma apetência especial pelas ciências, alguém que queira ser astrónomo, pode sê-lo, como acontece em qualquer outra profissão.”

A EMOÇÃO DA DESCOBERTA

A primeira vez que observou o espaço através de um telescópio profissional, Nuno Santos frequentava já a licenciatura em Física. No Chile, não espreitou por um buracinho, depois de apontar o telescópio a uma nebulosa, às crateras da lua ou aos anéis de Saturno. O romantismo que normalmente se associa à astronomia não faz parte do quotidiano de um astrónomo de hoje. Longe do telescópio, a observação faz-se através de um ecrã de computador. Pouco tempo a observar, muitas horas a analisar dados. “A ciência não se faz necessariamente de imagens bonitas, o deslumbramento acontece com a descoberta”, observa o investigador.

Recorda a emoção da descoberta do planeta em torno da estrela Mara. Nuno Santos co-liderava um projeto de estudo de estrelas, em que o objetivo não era a procura

that children understand that. Someone who has a special interest in science, someone who wants to be an astronomer can be one, as is the case in any other profession.”

THE THRILL OF DISCOVERY

The first time he observed space through a professional telescope, Nuno Santos was already studying physics at university. In Chile, after pointing his telescope at a nebula, the craters of the moon or the rings of Saturn, he did not observe these through a little hole. The romantic view people usually have of astronomy has nothing to do with the daily life of an astronomer nowadays. Far away from the telescope, observation takes place on a computer screen. There is little observation time, but many hours of analysing data. “Science isn’t necessarily made up of beautiful images; the wonderment lies in the discovery,” notes Nuno.

He recalls the thrill of discovering the planet orbiting the star Mara (mu Arae). Nuno Santos was co-leading a project into the study of stars, the objective of which was not to look for planets. But as the data came in, they began to see that there was something else there. Three months of gathering data went by before they reached a conclusion: they had discovered the smallest ever extra-solar planet found up until then, with around 10 times the mass of the Earth. “In 2004, this discovery represented an enormous leap in knowledge; it would be the first

de planetas, quando, à medida que chegavam os dados, começaram a verificar que havia ali mais qualquer coisa. Seguiram-se três meses de acumulação de dados até à conclusão: a descoberta do planeta extrassolar mais pequeno encontrado até então, que possuía cerca de dez vezes a massa da Terra. "Em 2004, esta descoberta constituiu um salto muito grande no conhecimento; seria o primeiro planeta potencialmente rochoso. Foi um processo extraordinário, meses de grande agitação. Cada vez que chegava um novo dado, uma nova medida, a equipa interrogava-se, confirma-se ou não? Até que o anúncio foi feito. Na mesma altura, uma equipa norte-americana anunciou a descoberta de outros planetas semelhantes, do mesmo nível de importância, mas nós conseguimos chegar primeiro. Houve, enfim, toda aquela competição saudável da ciência. Um grande entusiasmo."

Desde 2007 no Centro de Astrofísica do Porto – o maior do país –, Nuno Santos é líder de uma equipa de oito investigadores e nove estudantes de doutoramento na área. Sublinha ainda a colaboração com um astrónomo amador, cujas observações estão a resultar em publicações. Uma possibilidade que existe hoje, com o alto nível de tecnologia de que o mercado dispõe. "Alguém que tenha dinheiro para investir e opte por comprar, em vez de um carro, um telescópio e uma câmara, consegue realizar um trabalho quase profissional. A distância entre o amadorismo e o profissionalismo é cada vez menor. Quando era adolescente e comecei a fazer umas observações, já a maior parte dos cometas conhecidos tinham sido descobertos por amadores. Um telescópio amador permite ver mais do que se julga." E mesmo que o intuito não seja o de extrair ciência, olhar o céu, apontar o telescópio a uma nebulosa, às crateras da lua ou aos anéis de Saturno é certamente uma experiência que vai causar o maravilhamento. ☐

potentially rocky planet. It was an extraordinary process and months of great excitement. Every time a new piece of data arrived, a new measurement, the team would wonder, is it a planet or not? Until finally the announcement was made. At the same time, a North American team announced the discovery of other similar planets, which were just as important, but we managed to get there first. In short, there was all that healthy competition typical of science. It was exhilarating."

Since 2007, Nuno Santos has been at Porto's Centre for Astrophysics – the largest in Portugal – and heads a team of eight researchers and nine PhD students in this field. He also emphasises the collaboration of an amateur astronomer, some of whose observations are being published. A prospect that is possible nowadays, given the high level of technology that the market has to offer. "Anyone who has money to invest and chooses to buy a telescope and a camera, instead of a car, can carry out near-professional work. The distance between amateurism and professionalism is becoming increasingly smaller. When I was a teenager and started making some observations, most of the known comets had been discovered by amateurs. An amateur telescope lets you see more than you think." And even if you don't intend to gather scientific data, surely looking at the sky and pointing your telescope at a nebula, the craters of the moon or the rings of Saturn is an awe-inspiring experience. ☐



Como chegar ao
Alentejo em apenas
duas palavras

Monte Velho

VINHO REGIONAL ALENTEJO PORTUGAL

Boa Escolha.