



Oceano

Camada pós-sal

Camada de sal

Camada pré-sal

Petróleo e gás natural

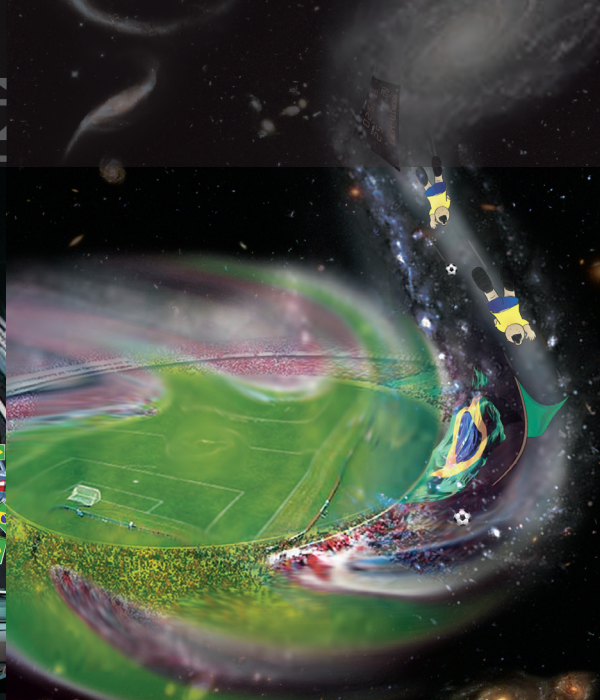
Observatório Nacional

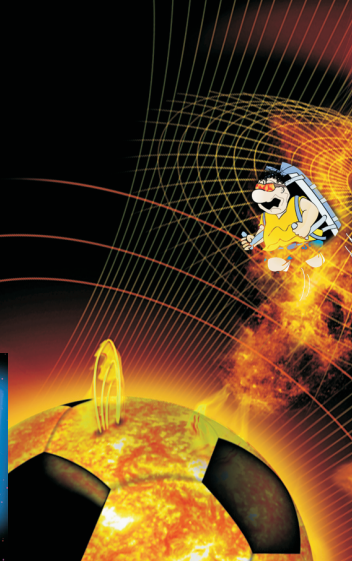


CONSTRUÇÃO DA PONTE DA INTEGRAÇÃO

Investimento em obras de escoamento do tráfego e transposição da região central da Via Láctea.

Governo trabalhando para





The Observatório Nacional and 2014 World Cup



Ficha Técnica / Staff

Concepção Científica / Research Design:

Carlos Henrique Veiga

Programação Visual / Visual Programming:

Rodrigo Cassaro Resende, Edilene dos Santos Ferreira e
Vanessa Araújo Santos

Textos / Texts:

Carlos Henrique Veiga, Daniela Lazzaro, Jailson Souza de Alcaniz, João
Luiz Kohl Moreira, Ney Avelino Barbosa Seixas e Roberto Chan

Revisão dos textos / Text Proofreading:

Alba Livia Tallon Bozi e Aluizio de Almeida Cruz

Endereço / Address:

Observatório Nacional / MCTI
Rua General José Cristino, 77 - São Cristóvão
Rio de Janeiro - CEP: 20921-400
Tel: 55 21 2580 6087
PABX: 55 21 3504 9100
FAX: 55 21 2580 6041
www.on.br

© 2014 Todos os direitos Reservados ao Observatório Nacional.

© 2014 Copyright. All rights reserved to Observatório Nacional.

As imagens utilizadas neste catálogo são de domínio público.

The images used in this catalog are public domain.



Produzido por/ Produced by:

Divisão de Atividades Educacionais - DAED

O Observatório Nacional e a Copa do Mundo de 2014 /

The Observatório Nacional and 2014 World Cup

Compreender a ciência é fundamental para o desenvolvimento da sociedade. O acesso ao conhecimento científico contribui para promover a cidadania, o progresso econômico e a soberania de um país. Uma grande oportunidade para aproximar a ciência do público é articular os temas científicos a uma paixão dos brasileiros: o futebol. Afinal, após 64 anos, a Copa do Mundo voltará a ser realizada no Brasil.

O Observatório Nacional marca presença neste evento internacional, que congrega representantes de várias nações, com um trabalho inédito que liga as suas áreas de atuação ao esporte. Tendo o humor como linha principal e o futebol como inspiração, a mostra “O Observatório Nacional e a Copa do Mundo de 2014” apresenta uma linguagem simples e visual, cujo objetivo é proporcionar uma reflexão sobre os fenômenos da natureza.

As ilustrações envolvem temas das três áreas do conhecimento em que o Observatório Nacional atua – Astronomia, Geofísica e Metrologia em Tempo e Frequência, nas quais realiza pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica. O trabalho utiliza a composição de imagens reais extraídas do cotidiano e agrega a elas novos elementos para compor a cena lúdica.

Sua proposta é levar uma mensagem científica à população utilizando uma linguagem acessível. Sob cada imagem tem uma legenda, com certa dose de humor, que caracteriza a cena. A explicação científica do fenômeno é descrita, na medida do possível, de forma simplificada e objetiva.

Esperamos que a interação da realidade cotidiana com os conceitos e imagens científicas desperte o interesse do público pela ciência.

Understanding science is key to the development of a society. The access to scientific knowledge contributes to promote citizenship, sovereignty and economic progress of a country. A great opportunity to bring science closer to the general public is to unite scientific themes to a Brazilian passion: soccer. After 64 years, the World Cup will again be held in Brazil.

The Observatório Nacional will be present at this international event, which brings together various nations representatives, with a brand new work that connects their areas of expertise to the sport. Having humor as main line and soccer as inspiration, the show “The Observatório Nacional and 2014 World Cup ” presents a simple visual language whose goal is to provide a reflection on the natural phenomena.

The illustrations involve themes on the three areas of knowledge in which the Observatório Nacional operates and conducts research, development and technological innovation - Astronomy, Geophysics and Time and Frequency Metrology. The work uses a composition of real images from everyday life and adds new elements to compose a playful scenario.

His proposal is to bring a scientific message to the population using an accessible language. Under each image there is a caption with a certain dose of humor that characterizes the scene. The scientific explanation of the phenomenon is described, as much as possible, in a simplified and objective way.

We hope that this interaction between the everyday reality and the scientific concepts and imagery awakens public interests on science.

Observatório Nacional / *Observatório Nacional*

O Observatório Nacional (ON), instituto de pesquisa que integra o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), atua em três áreas do conhecimento – Astronomia, Geofísica e Metrologia em Tempo e Frequência, nas quais realiza pesquisa, desenvolvimento e inovação, com reconhecimento nacional e internacional.

Fundado pelo Imperador D. Pedro I, em 15 de outubro de 1827, o Observatório Nacional é uma das mais antigas instituições dedicadas à ciência no Brasil. No campus que ocupa desde 1920, em São Cristóvão, no Rio de Janeiro/RJ, o passado e o presente se encontram.

O ON preserva o seu patrimônio histórico e mantém modernas instalações de pesquisa com equipamentos de última geração que acompanham a evolução tecnológica de suas áreas. O conjunto arquitetônico, assim como o seu acervo documental e de instrumentos científicos são tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

A biblioteca do ON conserva obras raras de riqueza inestimável, com publicações dos séculos XVIII e XIX, além de uma coleção de documentos, fotografias e iconografias de importância histórica para a ciência brasileira.


O ON ainda mantém em funcionamento regular os Observatórios Magnéticos de Vassouras/RJ (1915), de Tauboc/PA (1957), do Pantanal/MT (2012) e o Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (2011), Itacuruba/PE.

O Observatório Nacional tem reconhecida tradição no campo da Astronomia e Astrofísica, com destaque nas subáreas de astronomia fundamental, ciências planetárias, astrofísica estelar, galáctica, extragaláctica e cosmologia. A trajetória do ON acompanha a evolução teórica e instrumental da astronomia, buscando sempre a cooperação científica na fronteira do conhecimento.

Na área de geofísica, a atuação da instituição se estende às diversas especialidades, como da geofísica da Terra sólida, geofísica aplicada e ambiental, com a realização de pesquisa básica e prestação de serviços técnico-científicos. Na cooperação com o setor produtivo, para execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento, destacam-se os levantamentos na área de petróleo e gás.

Designado pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) como Laboratório Primário de Tempo e Frequência, o Observatório Nacional é responsável pela geração, distribuição e conservação da Hora Legal Brasileira (HLB), popularmente conhecida como “Horário de Brasília”.

O Observatório Nacional promove regularmente atividades para divulgar o conhecimento de suas áreas de atuação, como eventos de Ciência e Tecnologia, observações astronômicas abertas ao público e produção de materiais de apoio científico-pedagógico.



The Observatório Nacional (ON), a research institute that integrates the Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), operates in three areas of knowledge - Astronomy, Geophysics and Time and Frequency Metrology, in which conducts research, development and innovation, with nationwide recognition and international projection.

Founded by Emperor D. Pedro I on October 15, 1827, the Observatório Nacional is one of the oldest institutions dedicated to science in Brazil. On campus it has held since the 1920s in São Cristóvão, in Rio de Janeiro, past and present meet.

The ON preserves its historical heritage and maintains modern research facilities with the latest equipment which follows the technological evolution of their areas. The architectural ensemble, as well as its document collection and scientific instruments are listed and protected by the Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

The Observatório Nacional library preserves rare works of invaluable scientific and historical value, with publications from the eighteenth and nineteenth centuries, as well as a collection of documents, photographs and iconography of historical importance for Brazilian science.

The ON still keeps in regular operation the magnetic observatories in Vassouras (1915), Tatuoca (1957) and Pantanal (2012) as well as the Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (2011), in Itacuruba.

The Observatório Nacional has renowned tradition in the Astronomy and Astrophysics field, especially in fundamental astronomy, planetary science, stellar, galactic and extragalactic astrophysics and cosmology subfields. The ON's trajectory accompanies the theoretical and instrumental developments in astronomy, always striving for scientific cooperation at the knowledge frontier.

In geophysics, the institution operates on several fields, such as solid earth, environmental and applied geophysics, while conducting basic research and providing technical and scientific services. In the cooperation with the productive sectors, for the implementation of research and development projects, we highlight surveys in the area of oil and gas.

Designated by INMETRO (The Brazilian Metrological Institute) as a Primary Time and Frequency Laboratory, the Observatório Nacional is responsible for the generation, distribution and maintenance of the Brazilian Legal Time (HLB), popularly known as "Brasília Local Time".

The Observatório Nacional regularly organizes activities to promote knowledge of its working areas, such as science and technology events, public astronomical observations and production of scientific teaching support materials.



A teoria que descreve a origem e evolução do Universo é conhecida, popularmente, como “Grande Explosão”, em inglês, Big Bang. A partir da análise de um número considerável de observações astronômicas, essa teoria prevê que o universo foi mais denso e mais quente no passado. Atualmente acredita-se que o universo em que vivemos encontra-se em expansão, sendo acelerado por uma força, ainda desconhecida, chamada de energia escura.

The theory that describes the origin and evolution of the Universe is known popularly as the “Big Bang”. This theory predicts, from the analysis of a considerable number of astronomical observations, that the universe was denser and hotter in the past. It is now believed that the universe we live in is growing, being accelerated by a still unknown force, called dark energy.



Enche mais um pouquinho? / Pump it up a little more?



CONSTRUÇÃO DA PONTE
DA INTEGRAÇÃO



Operação tapa Buracos Negros. / Pot-Black Hole repair operation.

Um buraco negro localiza-se numa região do espaço onde o campo gravitacional é tão intenso que nenhuma partícula, nem mesmo a luz pode escapar. Acredita-se que o estágio final da evolução de uma estrela com 20 vezes a massa do Sol possa resultar num buraco negro. Os astrônomos têm encontrado indícios que no centro da Via Láctea deve haver um buraco negro com mais de 2 milhões de massas solares, restos de supernovas, etc.

A black hole is located in a space region where the gravitational field is so intense that no particle (not even light) can escape. It is believed that the final evolutionary stage of a star with 20 times the mass of the sun can result in a black hole. Astronomers have found evidence that at the center of Milky Way there must be a black hole with over 2 million solar masses, supernova remnants, etc.

Investimento em obras de
escoamento do tráfego e
transposição da região central
da Via Láctea





Sistema de defesa brasileiro. / Brazilian defense system.

O perigo dos asteroides que podem impactar com a Terra vem do fato de ainda não se conhecer precisamente a trajetória destes corpos, em particular aqueles com diâmetro entre 10 e 150 metros. As observações astronômicas, realizadas em diversas regiões do mundo, têm como objetivo estudar a trajetória dos corpos com tamanho superior a dezenas de metros e que estejam nas proximidades da órbita da Terra. Para objetos menores, a tecnologia existente apenas permite detectá-los quando já estão muito próximos da Terra.

The danger of asteroids that may impact the Earth comes from the fact that we still do not know precisely the trajectory of these bodies, particularly those with a diameter between 10 and 150 meters. Astronomical observations, performed in various regions of the world, have to study the trajectory of the bodies with more than tens of meters and are near Earth orbit size. For objects smaller than that size, the existing technology only allows their detection when they are already very close to Earth.

ESCALA RICHTER DE MAGNITUDE

11.0

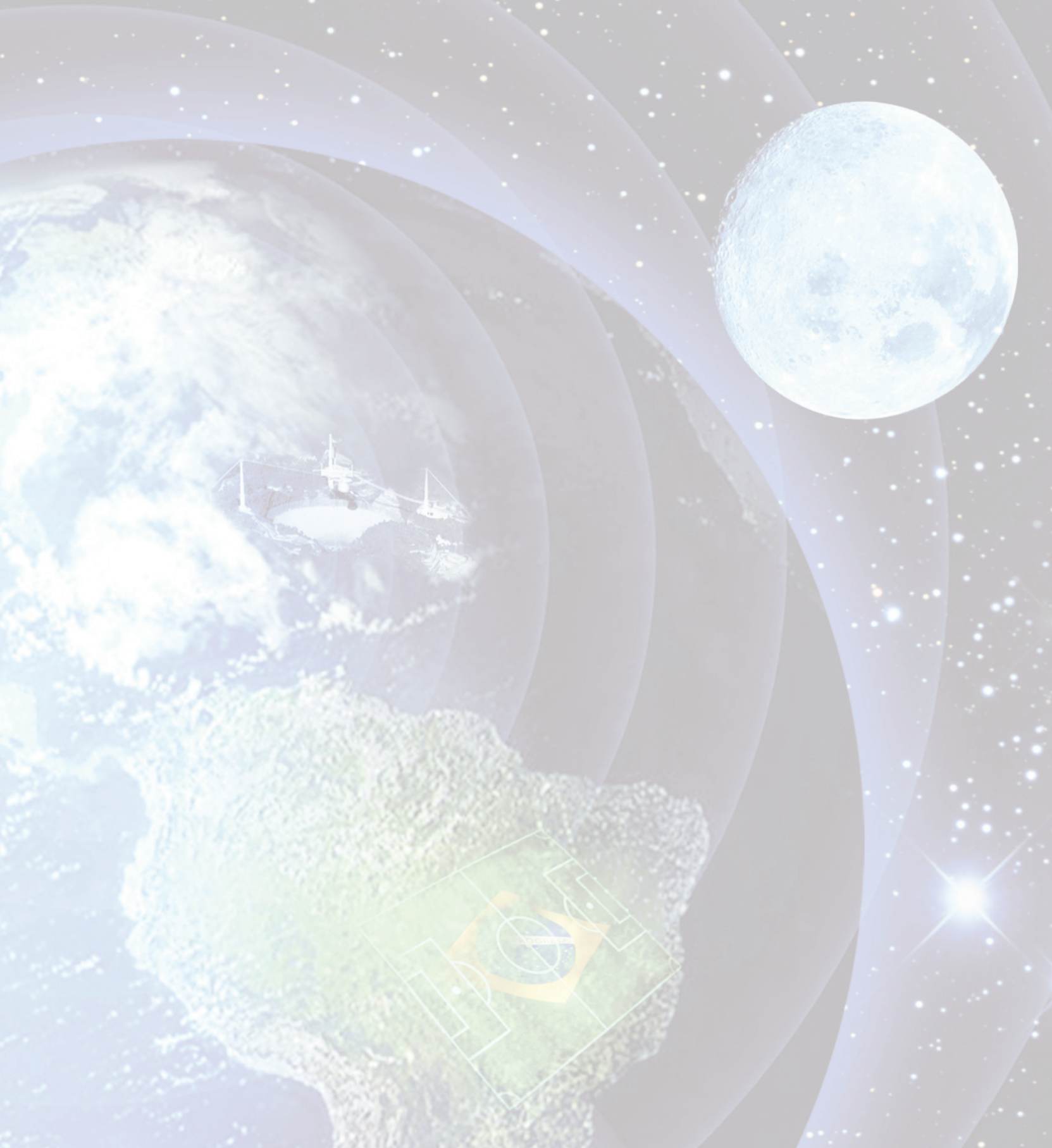




Tremendo golaço! / Shaking the net!

Denomina-se “sismo” (Terremoto) o súbito processo que libera grande quantidade de energia sob a forma de ondas mecânicas. O sismógrafo é o aparelho que capta e registra essas vibrações mecânicas. O sismograma é a representação gráfica do movimento do solo (ou da energia sísmica) ao longo do tempo.

When a sudden release of a large amount of energy in the form of mechanical waves occurs, it we call it earthquake. A seismograph is the device that captures and records these mechanical vibrations. The seismogram is the graphical representation of the soil movement (or the seismic energy) over time.





Conseguimos contato! / Contact, over!

O projeto SETI, do inglês Search for Extraterrestrial Intelligence, significa “Busca por Inteligência Extraterrestre”. O astrônomo e divulgador Carl Sagan foi um de seus fundadores em 1961. Este projeto é realizado por um radiotelescópio de 300m de diâmetro, localizado em Arecibo, Porto Rico, na América Central. Em 1974 foi enviado ao espaço o primeiro sinal de rádio com informações sobre o planeta Terra. Após 40 anos este projeto científico continua procurando uma possível civilização extraterrestre.

The SETI project means Search for Extraterrestrial Intelligence. The astronomer and popularizer Carl Sagan was one of its founders in 1961. This project is conducted by a 300m diameter radio telescope located in Arecibo, Puerto Rico, Central America. In 1974 the first radio signal containing information about the planet Earth was sent into space. After 40 years this science project is still looking for a possible extraterrestrial civilization.

**SE BEBER,
NÃO PILOTE**

VL-VIA LACTEA
VLT-2014

LEISECA
EU APOIO

AGENTE
SEU
RELÓGIO



00:00:00.0000000000000000

X

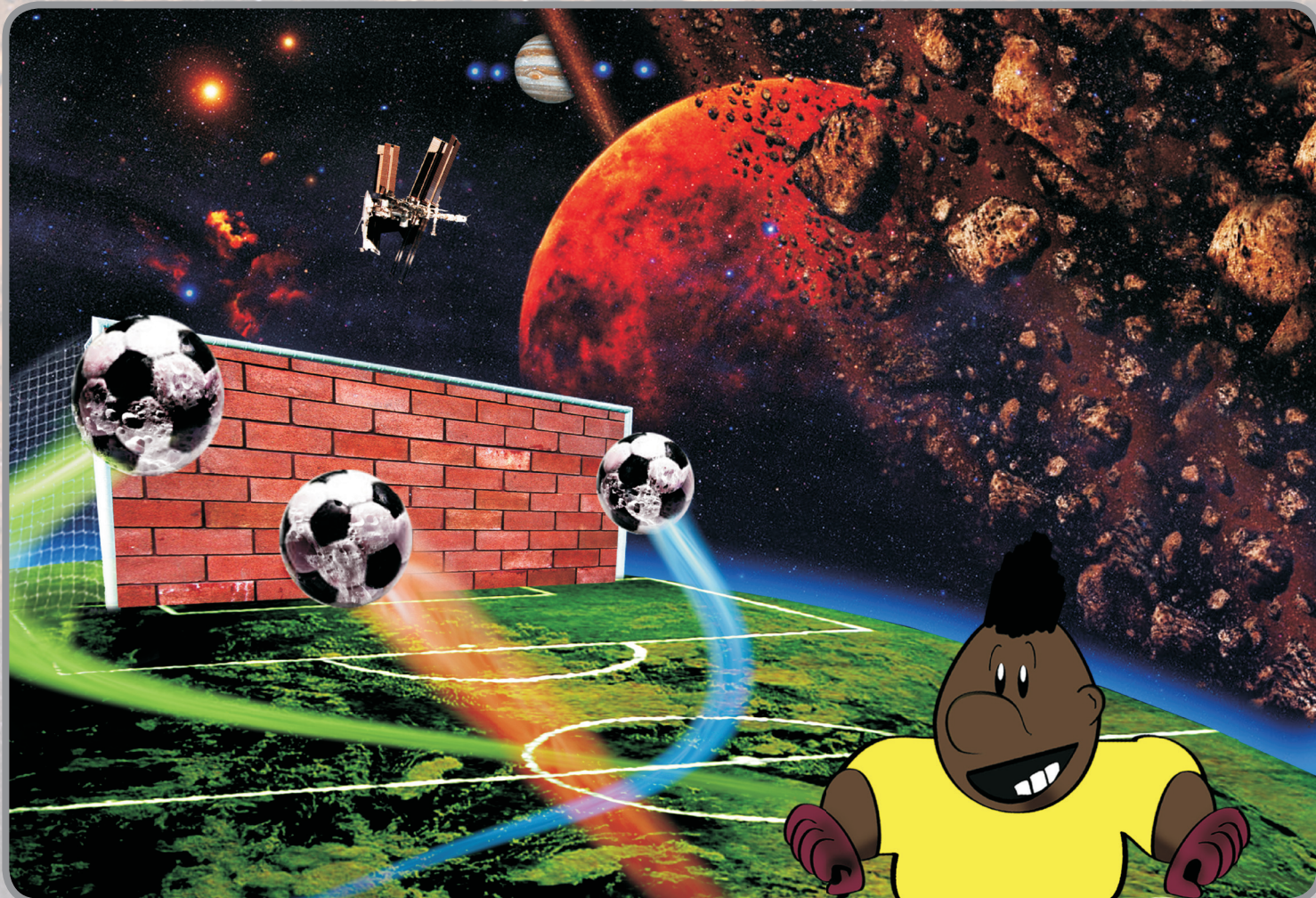


O tempo do jogo é certificado pelo Observatório Nacional. / The game time is certified by the Observatório Nacional.

A Hora Legal Brasileira – conhecida como “horário de Brasília” – é gerada, mantida e disseminada pelo Observatório Nacional desde 1850. Atualmente um conjunto de nove relógios atômicos mantém este serviço, ininterruptamente, garantindo a precisão da hora gerada no Brasil. Entre eles há dois relógios MASER de hidrogênio, que somente são corrigidos em um segundo a cada 10 milhões de anos.

The Brazilian legal time - known as “Horário de Brasília” - Brasília Time - is generated, maintained, and broadcasted by the Observatório Nacional since 1850. A set of nine atomic clocks currently keeps this service without interruption, ensuring the accuracy of the Brazilian generated time. Among them, there are two hydrogen MASER clocks, which are adjusted in only one second every 10 million years.





Cruzamentos perigosos para a defesa brasileira. / Dangerous crossings over the Brazilian defense.

Os asteroides são pequenos corpos celestes que orbitam o Sol. A maioria localiza-se na região entre as órbitas dos planetas Marte e Júpiter conhecida como “Cinturão Principal de Asteroides”. Existem também muitos asteroides em órbitas próximas da Terra, considerados potencialmente perigosos pela possibilidade de colisão com o nosso planeta.

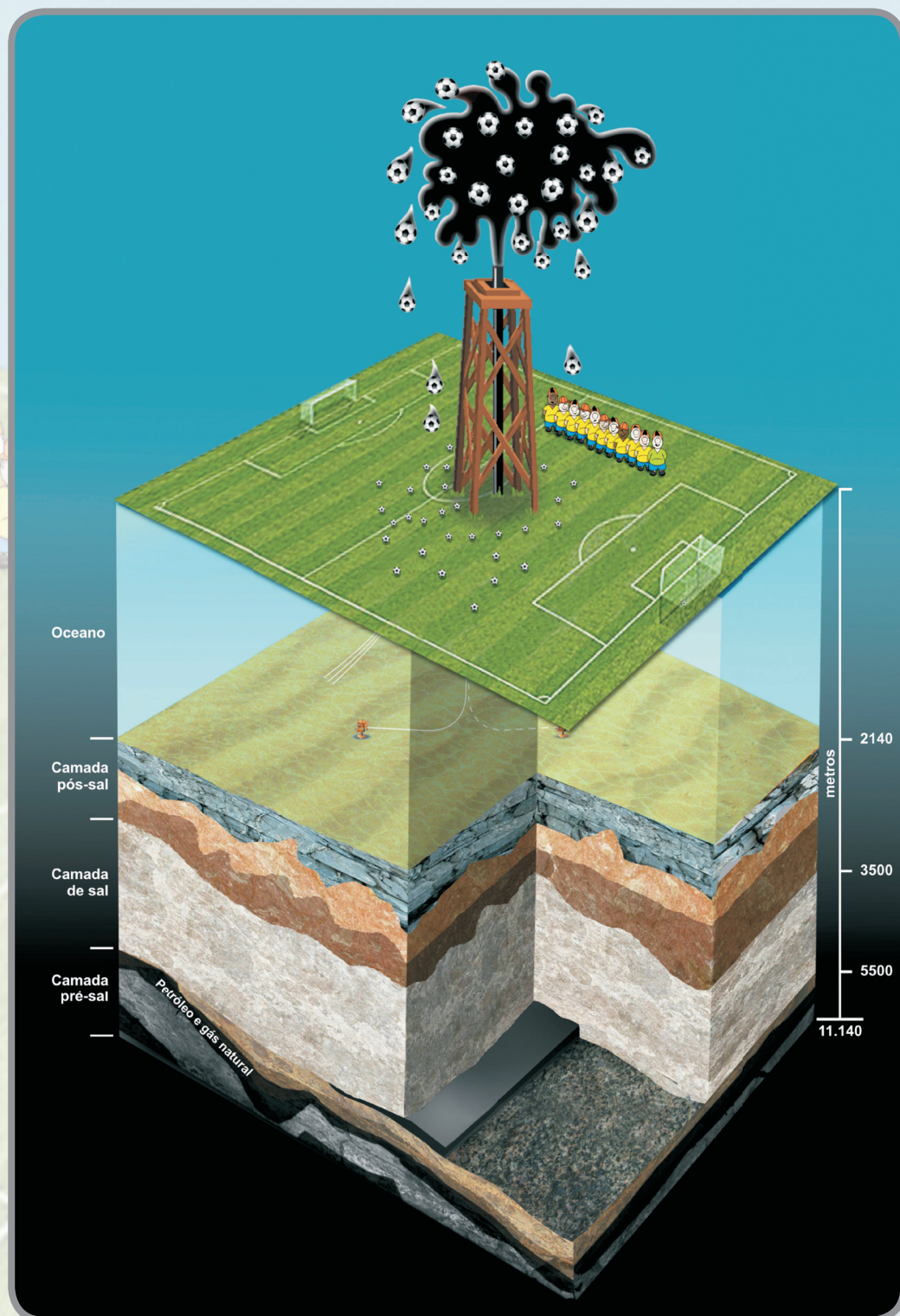
The asteroids are small bodies that orbit the Sun. The majority of these bodies are located in the region between the orbits of planets Mars and Jupiter, known as “Main Asteroid Belt”. There are also many asteroids in near Earth orbits, considered potentially dangerous due to the possibility of collision with our planet.

Oceano



A região do pré-sal, com grande potencial de reserva de petróleo, está situada abaixo da camada de sal a mais de sete mil metros de distância da superfície atlântica. Com tecnologia desenvolvida no Brasil para exploração em águas profundas, o programa de prospecção de petróleo na camada Pré-Sal dá ao país a perspectiva de se tornar autossuficiente e um possível exportador de petróleo. A expectativa é que até o ano de 2030 o Brasil estará produzindo esta riqueza em escala comercial.

The pre-salt region, with great potential for oil reserves, is located under the layer of salt over seven thousand meters below the Atlantic surface. With Brazilian developed deep-water exploration technology, the program of prospecting for oil in pre-salt layer gives the country the prospect of becoming self-sufficient and a possible oil exporter. The expectation is that by the year 2030 Brazil will be producing this wealth on a commercial scale.



Esse petróleo vai dar uma bolada! / This oil will score real high!



PROGRAMA UNINDO OS BRAÇOS COM A POPULAÇÃO

RECURSOS: ESTADO 90%
PREFEITURA 10%
EMPREGOS GERADOS: 143
PRAZO DE EXECUÇÃO: 10⁶anos



INVESTIMENTO TOTAL: C\$ 9.745.327,00
(Nove milhões, setecentos e quarenta e cinco mil e trezentos e vinte e sete celestiais)

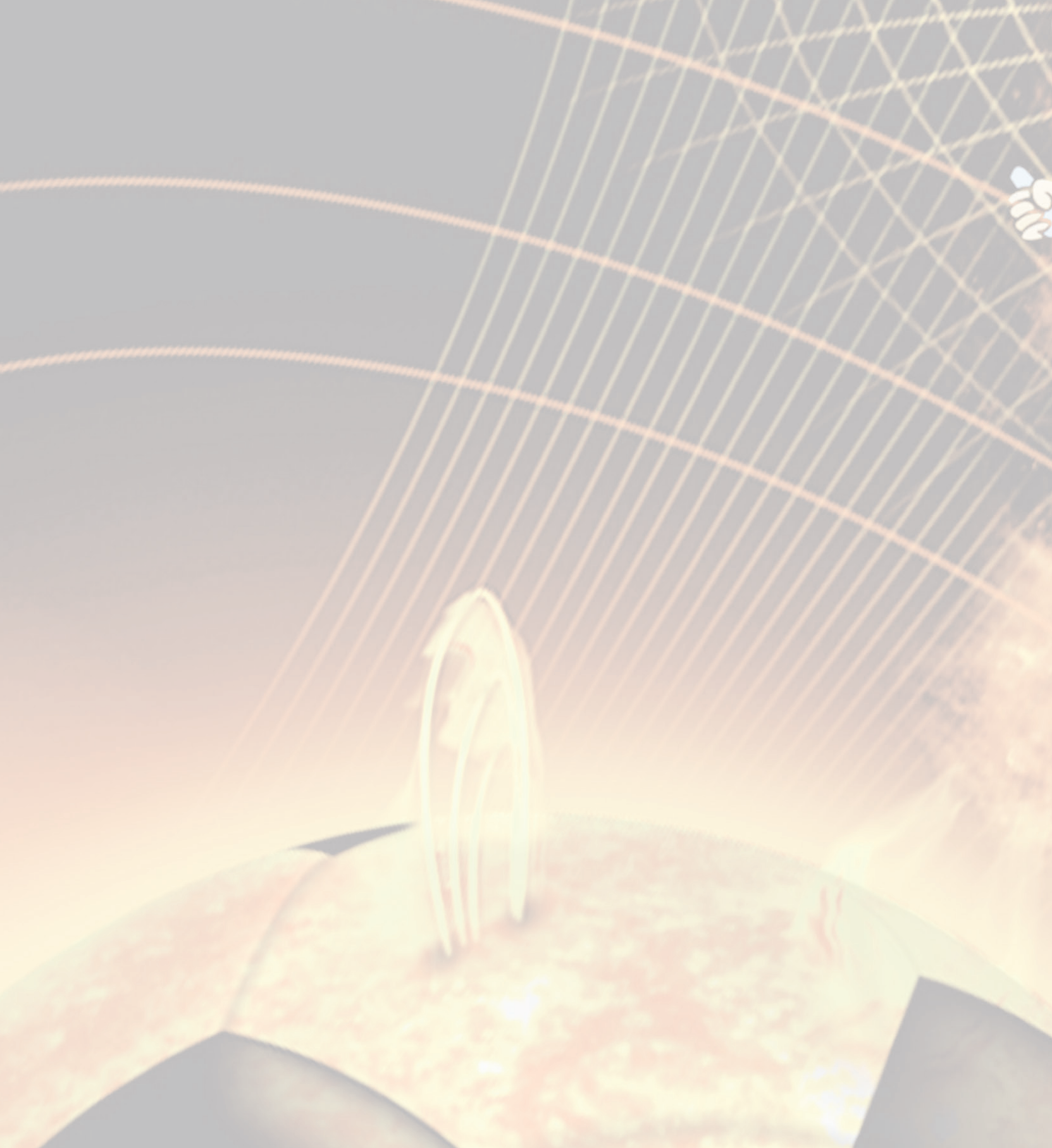




Desculpe o transtorno, Via Láctea em obras! / Sorry for the inconvenience, men at work in the Milky Way!

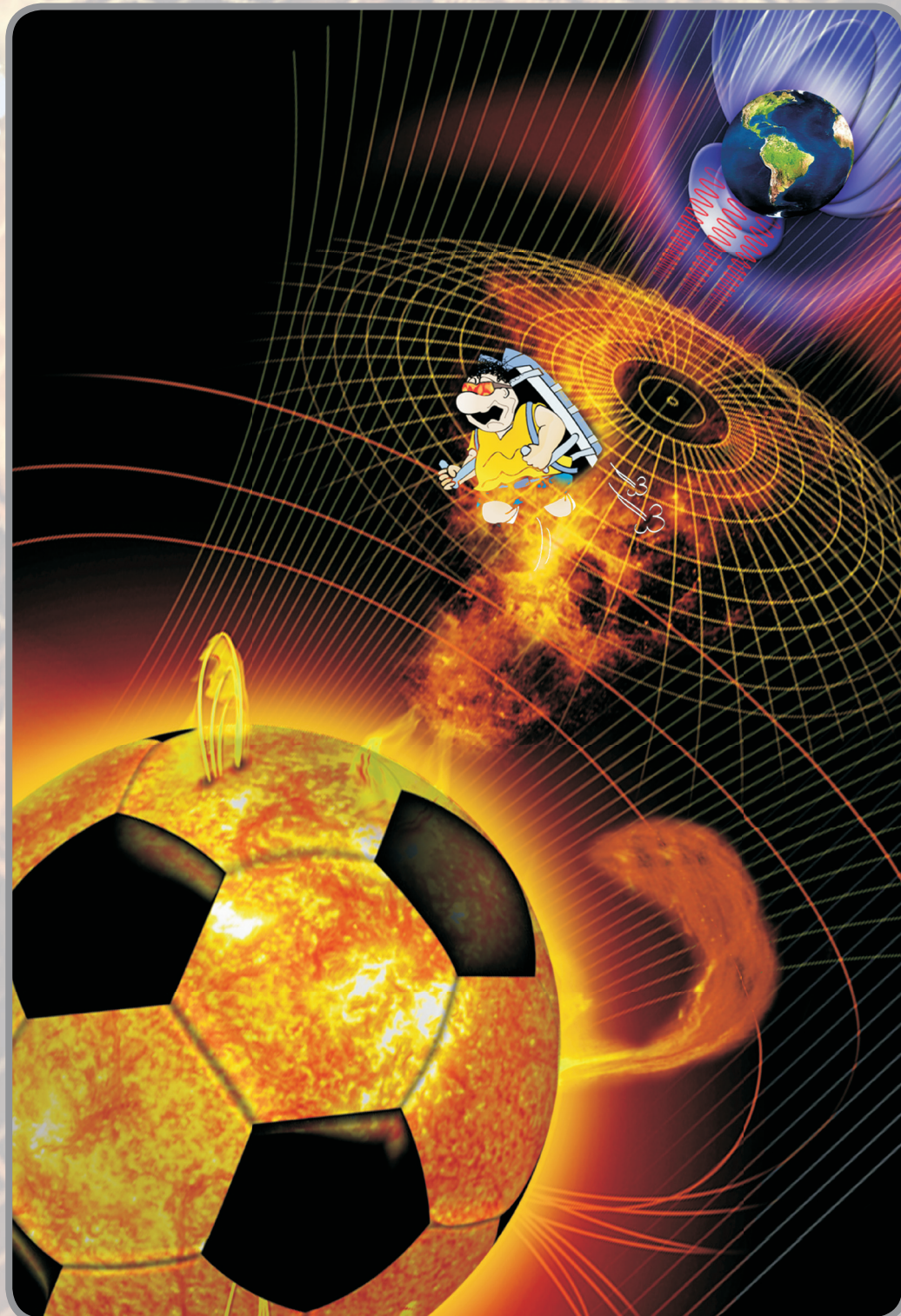
Os buracos negros são invisíveis, pois nem a luz consegue escapar do seu forte campo gravitacional. Eles podem ser detectados por meio da interação que produzem com a matéria visível em sua vizinhança. Na prática, um buraco negro pode ser localizado a partir da observação do movimento de estrelas próximas a essa região do espaço, como também nos eventos de ejeção muito energética de matéria e radiação.

The black holes are invisible because even light cannot escape its strong gravitational field. They can be detected through their interaction with visible matter in its vicinity. In practice, a black hole can be located from the observation of stars motion near that region of space, as well as events of high-energy matter and radiation ejection.

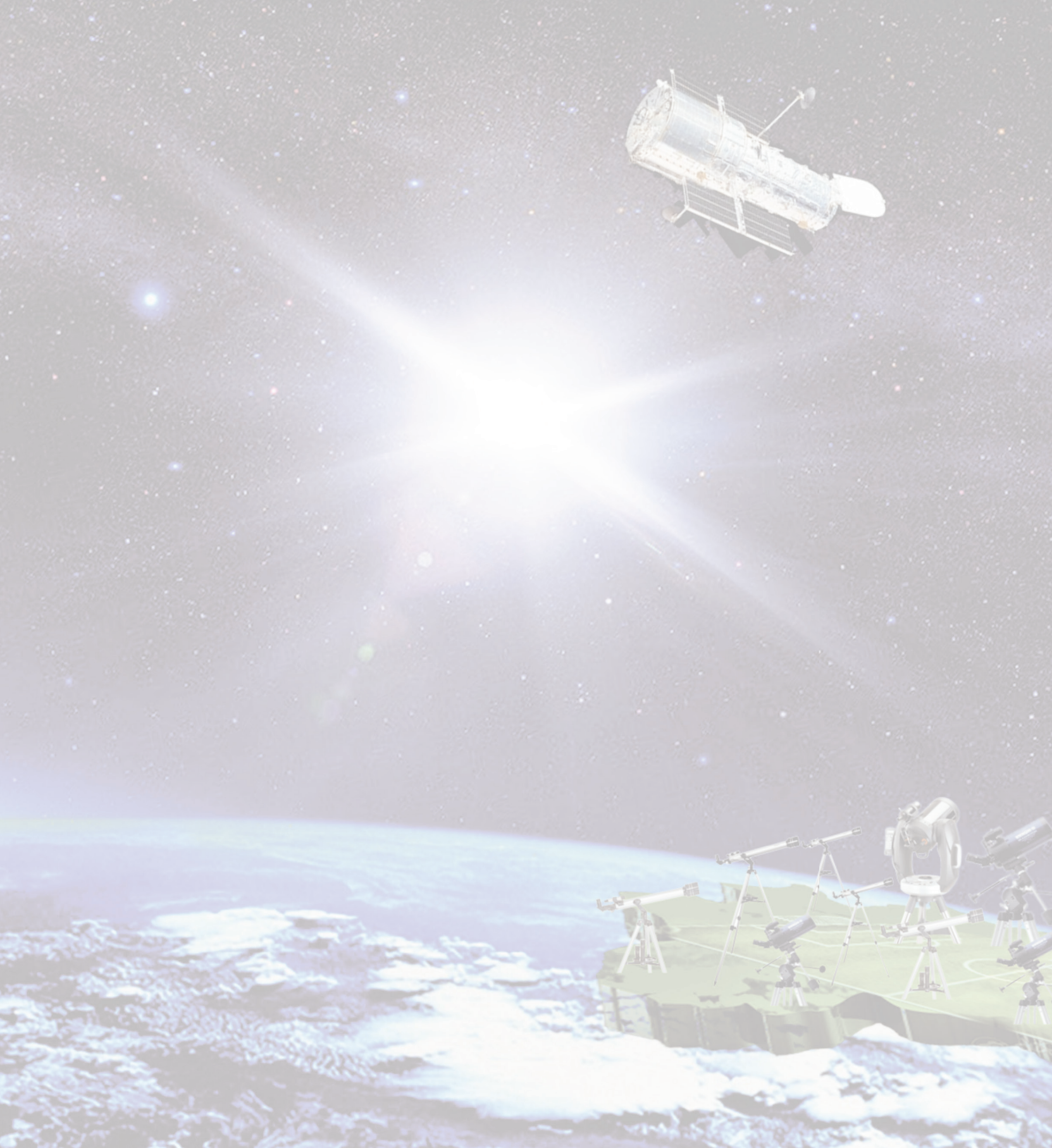


O vento solar é formado por partículas atômicas que são produzidas na atmosfera externa do Sol (coroa solar). Sua velocidade média próximo da Terra é de 400 km/s. Estas partículas interagem com o campo magnético terrestre e com as camadas superiores da atmosfera. Uma violenta atividade do vento solar pode causar importantes consequências: interrupções no fornecimento de energia elétrica, interferência no funcionamento dos satélites de comunicação e efeitos imprevisíveis sobre o clima.

The solar wind is formed by atomic particles that are created in the Sun's outer atmosphere (corona). Its average speed near the Earth is 400 km/s. These particles interact with the Earth's magnetic field and the upper layers of atmosphere. A violent solar wind activity leads to significant consequences: power outages, interference in the operation of communication satellites and unpredictable effects on the climate.



E o vento levou... / Gone with the Wind ...





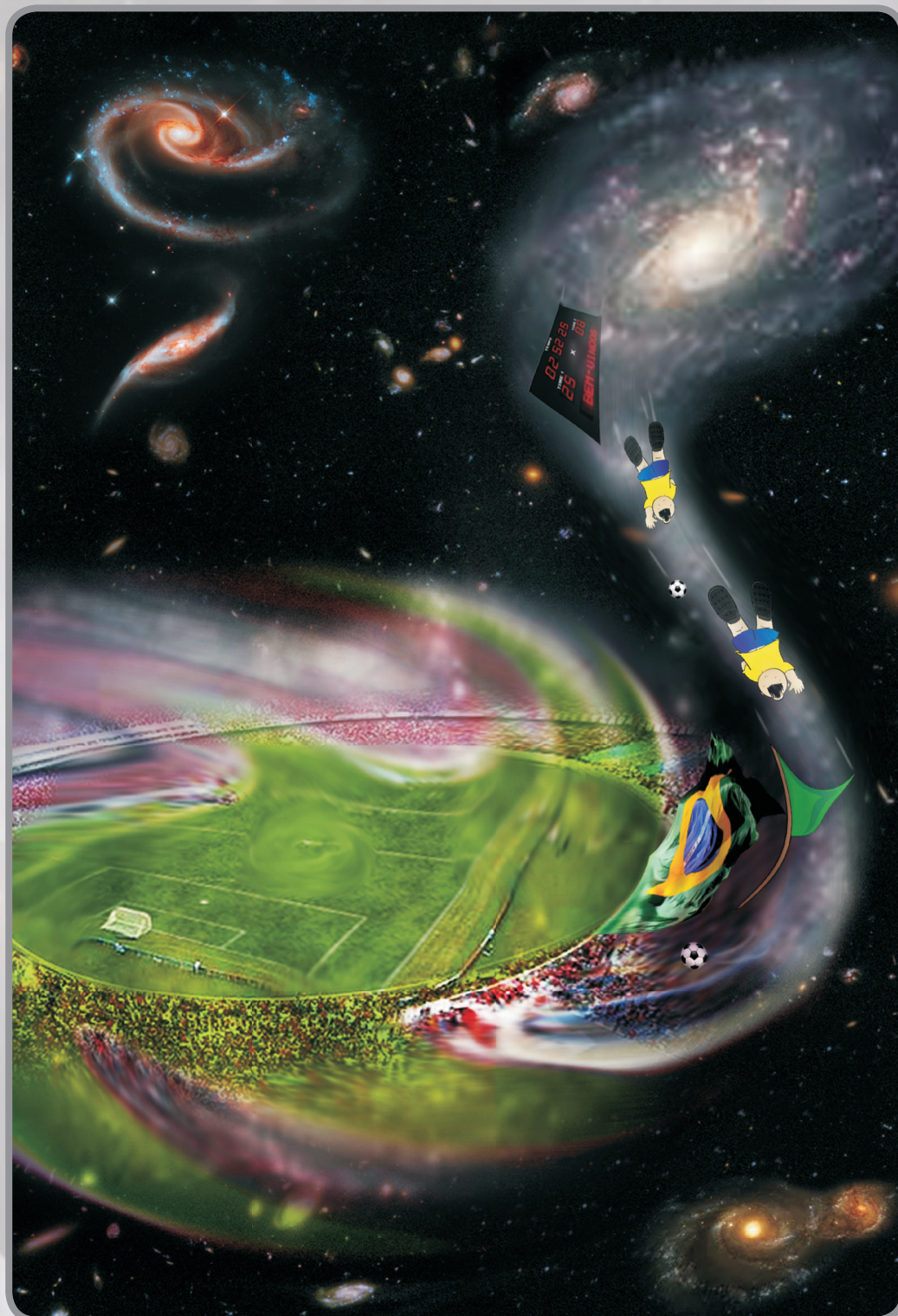
Enfim a copa de 2014 vai começar! / And so begins the 2014 World Cup!

Todos os dias a Terra é bombardeada por dezenas e até centenas de pequenos corpos vindos do espaço interplanetário. São fragmentos de asteroides cujos tamanhos variam entre um grão de areia e uma pequena pedra. Ao entrarem na atmosfera, com grandes velocidades, tornam-se incandescentes devido ao atrito com as camadas superiores, criando os rastros luminosos conhecidos por “estrelas cadentes”. Asteroides maiores também podem impactar a Terra, causando danos ou até catástrofes. No entanto a frequência com que isso acontece é bem menor, estimando-se ocorrer uma vez entre dez e cem anos.

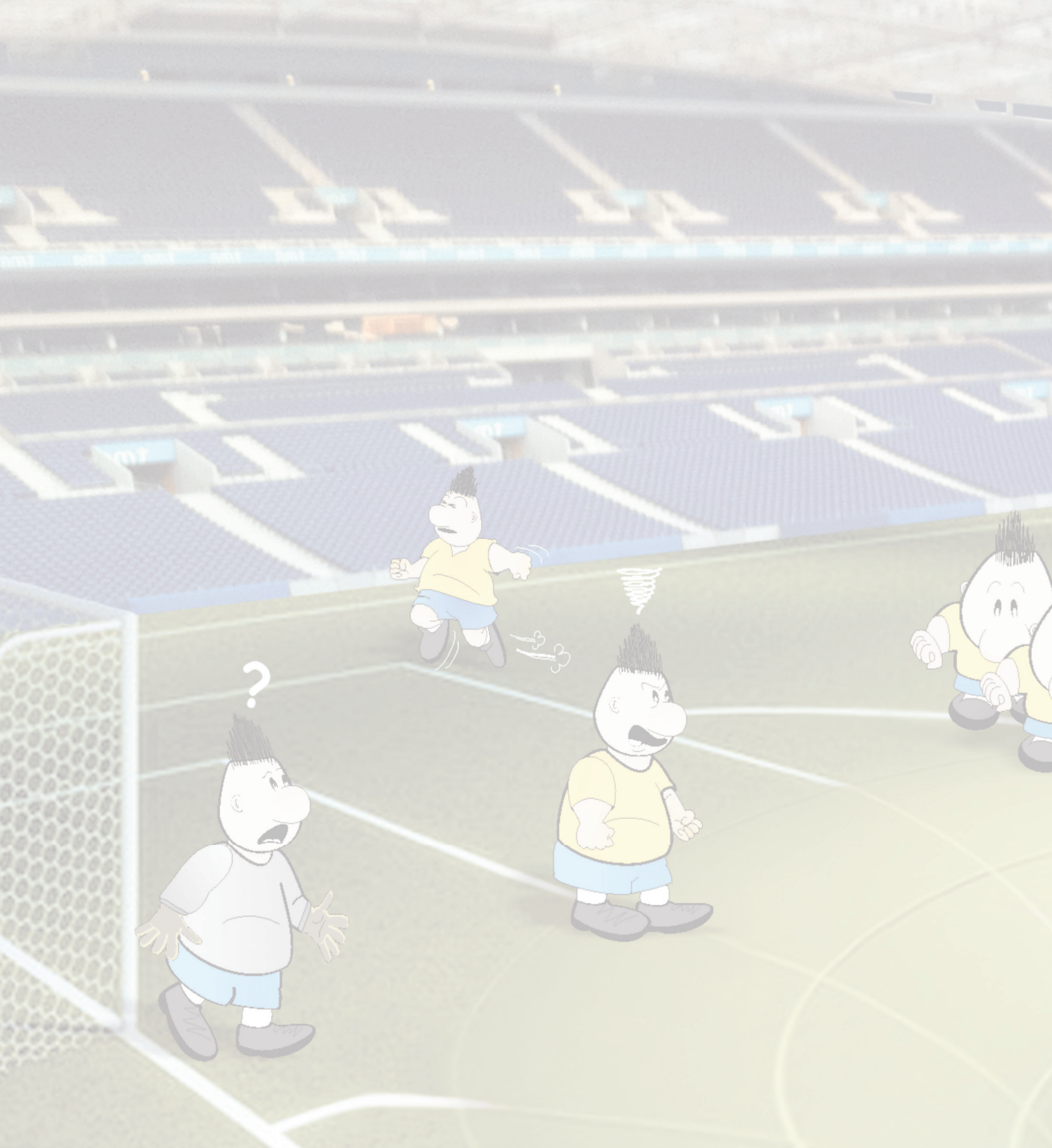
Every day the Earth hit by dozens, even hundreds of small bodies coming from interplanetary space. They are fragments of asteroids whose sizes vary from a grain of sand to a small stone. Upon entering the atmosphere, with high speeds, they become white-hot due to friction with its upper layers, creating luminous trails known as “shooting stars”. Larger asteroids may also impact the Earth, causing damage or even disasters. However, the frequency with which these events happen is much smaller, being estimated between ten and a hundred years.

Quando uma galáxia muito grande interage com outra bem menor, a força de maré causada pela galáxia maior pode ser tão forte a ponto de capturar a matéria da galáxia menor, como se a estivesse engolindo. Este processo é denominado “canibalismo galáctico”.

When a very large galaxy interacts with a much smaller one, the tidal force caused by the larger galaxy can be so strong as to capture all the matter of the smaller galaxy, as if one was swallowing the other. Galactic cannibalism is the name given to such process.



Rodízio de massas. / All-star buffet.





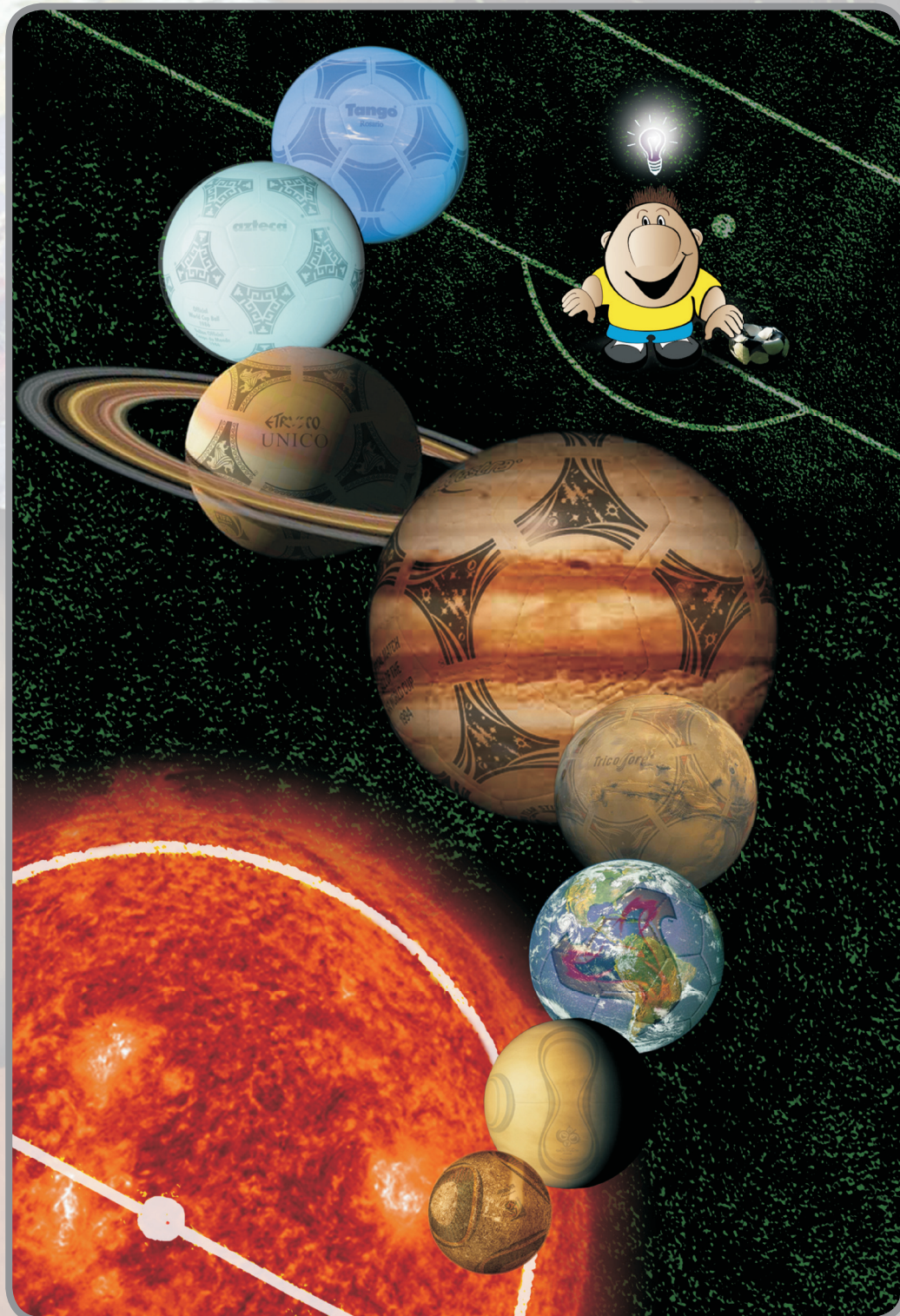
Que geometria! / Some geometry!

As curvas que aparecem no campo de futebol, associadas à bola, ilustram o movimento dos corpos devido à força de atração gravitacional. A teoria que descreve esse fenômeno foi originalmente proposta em 1915 pelo físico Albert Einstein, conhecida como Teoria da Relatividade. Einstein eliminou o conceito de ação à distância e estabeleceu que a dinâmica dos corpos sob a ação do campo gravitacional é diretamente relacionada à “geometria do espaço-tempo”.

The curves that show up on the soccer field, concerning the ball path, display the motion of bodies under the force of the gravitational pull. The theory describing this phenomenon was originally proposed in 1915 by physicist Albert Einstein, known as the Theory of Relativity. Einstein eliminated the concept of action from a distance and established that the dynamics of bodies under the action of the gravitational field is directly related to the “space-time geometry”.

O Sistema Solar foi formado há aproximadamente 4,5 bilhões de anos. A imagem ao lado, sem escala de distância e tamanho, mostra seus oito planetas. Nela, cada planeta está revestido com a bola das últimas oito Copas do Mundo de futebol. Começa com o planeta Mercúrio (bola da copa de 2010), indo até o planeta Netuno (bola da copa de 1982). Plutão deixou de ser considerado um planeta em 2006, passando à categoria de planeta anão.

The solar system was formed 4.5 billion years ago. The image beside, with no distance and size scales, shows its eight planets. In it, each planet is covered with the ball of the last eight Soccer World Cups. Starts with the planet Mercury (ball 2010 World Cup), going to the planet Neptune (ball 2010 World Cup). Pluto is no longer considered a planet since 2006, joining the dwarf planet rank.



Em 2014 a copa será nas terras do Brasil! / In 2014 the World Cup will be in Brazil's lands!





Matéria Escura e Energia Escura, eis a questão.
Dark Matter and Dark Energy, that's the question.