

Luz Cósmica – Linguagem Universal

Rosa Doran

NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia

rosa.doran@nuclio.pt

Resumo

Em 2015, celebramos o Ano Internacional da Luz. Um pouco por todo o mundo, celebram-se os 1 000 anos do tratado de óptica, publicado por Ibn Al-Haitham, os 150 anos do eletromagnetismo de Maxwell, os 100 anos da teoria da relatividade geral de Einstein, os 50 anos da descoberta da radiação cósmica de fundo, entre outras importantes efemérides. Todas estas celebrações têm algo em comum, a capacidade dos seres humanos de decifrar a linguagem universal, a luz cósmica. Este artigo pretende chamar a atenção para a importância da proficiência nesta comunicação entre seres humanos e o cosmos. Pretende ainda ser um alerta para a necessidade de inspirar as novas gerações para a importância e a beleza da ciência, ferramenta indispensável para a construção de uma civilização justa, tolerante e consciente da sua dimensão e fragilidade neste lindíssimo cosmos.

Introdução

O texto que se segue apresenta uma estrutura fragmentada mas que na verdade reconstrói-se facilmente como as peças de um *puzzle*. Um *puzzle* em que cada peça é essencial e única. Ao juntarmos todas as peças, ficará evidente a sua complementaridade, a sua infinitesimal dimensão e enorme importância para a manutenção do edifício do saber. Ficará também evidente a escassez de elementos existentes face aos desafios que esta estrutura terá que enfrentar. O epílogo será um convite a todos para repensar o seu próprio diálogo com a luz.

1. Luz e Conhecimento = Ser Humano

A palavra “humano” tem origem no latim e serve para designar aquilo que é relativo à espécie humana. O que distingue o ser humano dos outros animais é a sua capacidade de agir com racionalidade.

No Ano Internacional da Luz, essa definição assume especial dimensão. “Consciência” é o que nos difere dos restan-

tes seres que habitam pacificamente este planeta. Em 2015, a tecnologia associada à luz permite uma saudável globalização do saber e das boas práticas a ele associadas. No mundo da educação, as novas tecnologias prometem verdadeiras revoluções. As autoridades da educação em vários países resistem às mudanças mas elas já invadiram as talentosas mãos e mentes dos estudantes e o modelo de escola que ainda vemos na maior parte das “casas do saber” tem os dias contados. As novas formas de comunicação e troca de saber e conhecimento são à velocidade da luz e a nossa capacidade de adaptação tem que acompanhar essa evolução. Essa é a beleza de ser humano, ser capaz de se adaptar aos ambientes, de ser mutável e evoluir, sempre. Essa é a melhor definição de “ser” humano, ser capaz de acompanhar as mutações necessárias para uma melhor adaptação ao habitat que se pretende cada vez mais global com oportunidades iguais para todos.

2. Luz que vem do passado

Einstein revolucionou a nossa forma de perceber o Universo que nos rodeia e abriu novos horizontes para a sua compreensão. Uma das consequências das suas brilhantes ideias é estarmos condicionados por uma barreira intransponível e muito angustiante. A velocidade da luz no vácuo é constante e nada pode viajar mais rápido do que a luz, que ainda por cima não é instantânea como queria Newton. Essa limitação traz consequências perturbadoras, uma delas o facto de nunca podermos ter acesso ao presente. É verdade que no nosso dia a dia não nos damos conta dessa importante realidade, mas a verdade é que a não instantaneidade da luz faz com que a imagem da pessoa que está mesmo ao nosso lado demore uma fração de segundo para chegar aos nossos olhos. O nosso cérebro não é capaz de

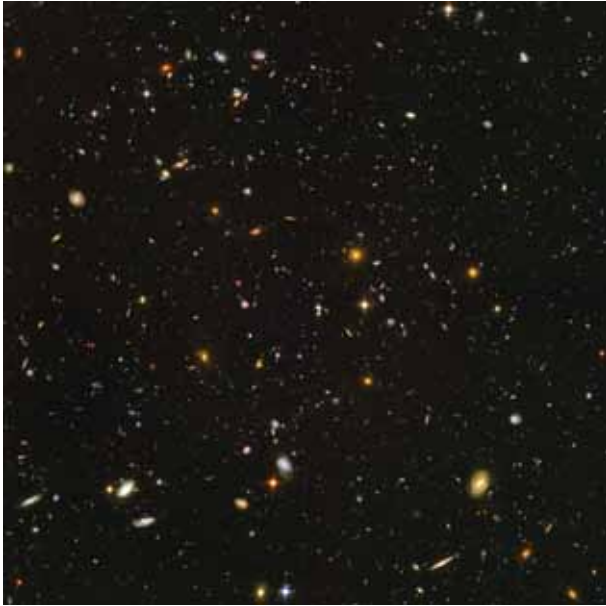


Fig. 1 - A imagem de campo profundo feita pelo telescópio espacial Hubble é uma das mais fabulosas imagens feitas no século passado. Aqui encontramos mais de dez mil galáxias observadas num pequeno retalho do nosso céu noturno.

perceber esse atraso na transmissão de informação, mas ela existe e tem importantes consequências. Vejamos por exemplo a belíssima imagem (Figura 1) feita pelo telescópio espacial Hubble.

Para obtenção deste extraordinário resultado, o telescópio esteve a capturar fótons durante dez dias. Nesta imagem, com algumas exceções, cada pontinho é uma galáxia, algumas delas muitas vezes maiores do que a nossa. Nesta imagem, há galáxias em diferentes fases da sua evolução. Temos galáxias que se encontram a alguns milhões de anos-luz de distância de nós e outras, na mesma imagem, que se encontram a milhares de milhões de anos-luz de distância. Numa representação mais simples, seria a mesma coisa que fazermos uma fotografia num belo jardim onde passamos uma agradável tarde em família e na mesma fotografia conseguiríamos ver os nossos filhos e netos, os nossos pais, avós, bisavós e por aí afora até à origem dos seres vivos no planeta. Parece confuso não é? Mas essa é a beleza desvendada pela teoria da relatividade de Einstein.

3. Luz e magia

É parte inerente de “ser” humano a atração que sentimos quando confrontados com realidades desconhecidas, novos conhecimentos. Infelizmente a procura vai muitas vezes para a *fastfood* da informação. Milagres inexplicáveis, acontecimentos estranhos, fenómenos paranormais. Em geral as teorias de conspiração, as verdades escondidas, são a consequência de uma de duas situações. Ganham dimensão pelas mãos de quem não aprendeu ciência na escola e são iniciadas por quem enrique-

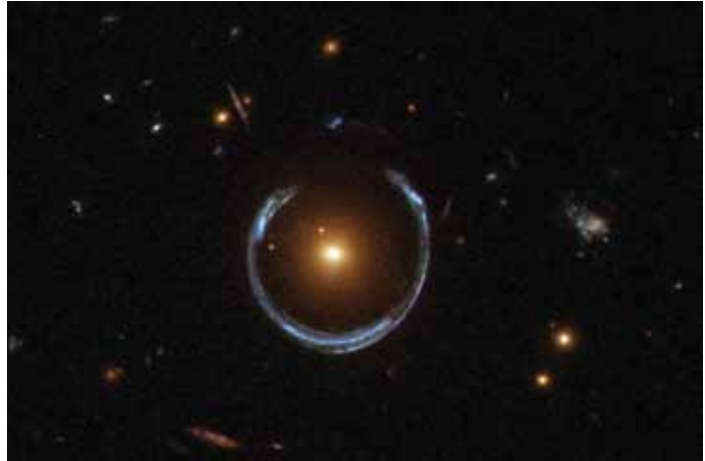


Fig. 2 - Lente gravitacional LRG 3-757 descoberta em 2007 nos dados do levantamento Sloan Digital Sky Survey.

ce à custa destes. Os fenómenos raros e intrigantes estão por todo o lado. Vejamos por exemplo o fascinante anel de Einstein (Figura 2).

O fenómeno da lente gravitacional foi previsto pelo cientista em 1912. É uma consequência do efeito gravítico de objetos de grande massa que se interpõe entre o observador e a fonte emissora da luz. Na verdade, as imagens distorcidas que vemos na figura são cópias de um objeto que não está visível por estar por trás do objeto responsável pela deflexão dos raios de luz. São uma miragem cósmica surpreendente mas perfeitamente explicada. Para compreendê-la foi necessário alguém com um grande grau de proficiência na linguagem do Universo.

4. Luz pelos “olhos” dos telescópios

Os nossos olhos estão perfeitamente adaptados ao nosso planeta e à nossa estrela, o Sol. É por esta razão que a zona do espectro eletromagnético para a qual somos mais sensíveis encontra-se nas bandas do que chamamos visível. Mas a parte visível do espectro é apenas uma minúscula fração, como podemos ver na Figura 3.

E se o Sol fosse uma estrela cujo pico de emissão estivesse na banda do infravermelho? Provavelmente veríamos o calor e não a cor. Felizmente, e por sermos capazes de decifrar a linguagem do universo, conseguimos equipar telescópios

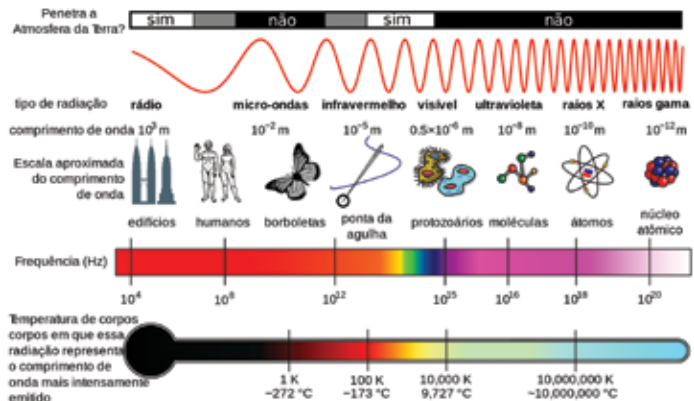


Fig. 3 - Espectro eletromagnético.

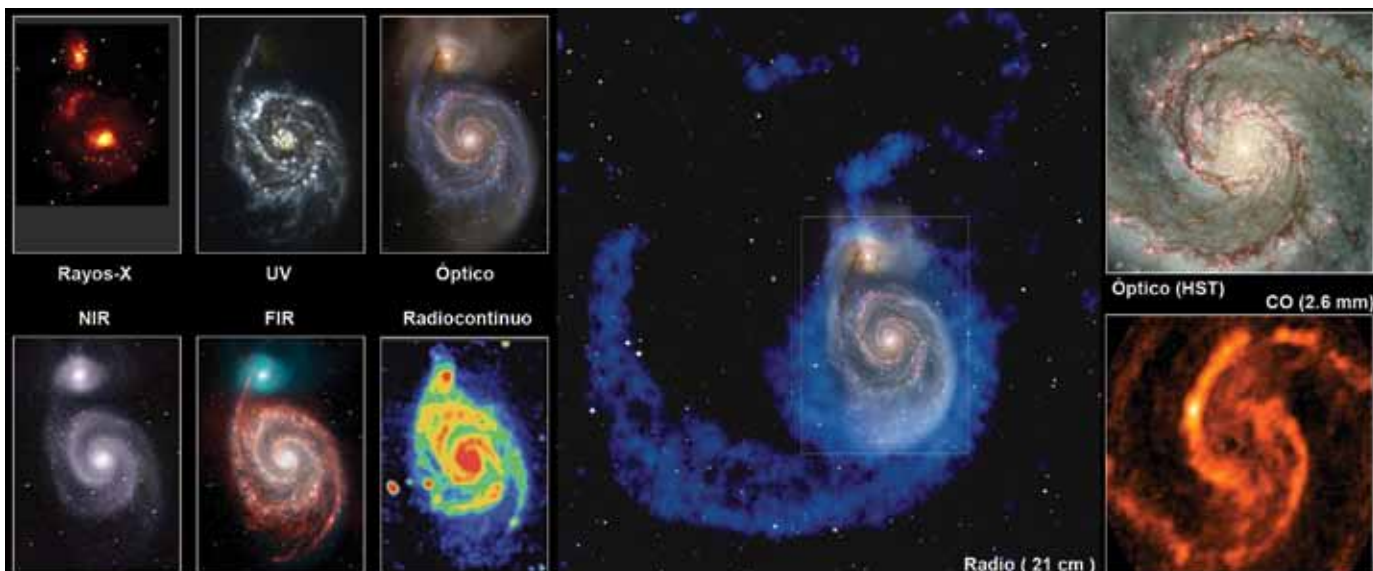


Fig. 4 - Galáxia M51 em vários comprimentos de onda.

(em terra e no espaço) com detetores capazes de detetar fótons nos vários comprimentos de onda. É assim que conseguimos, cada vez mais, perceber a dimensão e beleza deste gigantesco cosmos que nos rodeia. Vejam por exemplo este bonito exemplo da galáxia M51 (Figura 4).

Fótons com diferentes energias mostram diferentes partes da galáxia onde diferentes fenómenos têm lugar. É ao observar as galáxias com este incrível detalhe de informação que somos capazes de concluir que não há um local privilegiado no nosso Universo, que os elementos químicos detetados pelos nossos equipamentos são os mesmos que encontramos na natureza, no planeta Terra.

5. Luz e Vida

Estas conversas com o Universo, nos diferentes compri-



Fig. 5 - Nebulosa de Órion.

mentos de onda, contam-nos histórias de outros mundos, alguns deles quiçá com as condições ideais para a vida, igual ou diferente da nossa, mas muito provavelmente baseada em carbono. A Figura 5 mostra a nebulosa de Órion, um berçário de estrelas, visível a olho nu durante as noites de inverno no hemisfério Norte, e que alberga uma grande quantidade de protoestrelas, e possivelmente, sistemas protoplanetários.

Alguns destes planetas poderão ter as condições necessárias de habitabilidade. Conhecemos neste momento mais de 2000 planetas à volta de outras estrelas. Alguns destes planetas encontram-se na zona habitável da sua estrela. Novas missões espaciais estão a ser planeadas com o objetivo de descobrir quais são os possíveis candidatos a ter vida e ao descobri-los, quem sabe, estar um passo mais perto da verdadeira descoberta de vida no Universo para além da nossa.

6. Luz e igualdade

Agora vamos ver este diálogo com o Universo mas do ponto de vista de um hipotético habitante de um desses planetas. Imaginemos um astrónomo, num planeta não muito distante, que tem o equipamento necessário para observar com muito detalhe o nosso planeta (Figura 6).

É certamente um ser de um planeta evoluído onde o investimento na ciência e educação é uma prioridade. Esse astrónomo consegue detetar a existência dos elementos químicos necessários à existência de vida. Num passo seguinte, consegue ver o bonito ponto azul (alunha dada por um dos maiores *linguistas* do nosso planeta, Carl Sagan). O hipotético astrónomo vê indubitavelmente sinais de vida e tenta compreender a informação recebida. O planeta tem vida e esta distribui-se de uma forma estranha. Não há limites naturais que separem as diferen-



Fig. 6 - A Terra vista do espaço.

tes partes do planeta, e no entanto, há uma clara divisão entre os diferentes habitats. Em alguns locais daquele bonito planeta, seres humanos consomem cinco vezes mais matéria prima do que o planeta pode produzir. Em outras partes do planeta, seres humanos morrem de fome. Em partes do planeta, a literacia científica constrói-se à custa do ensino obrigatório, em outras partes a literacia se faz à custa de pés descalços que caminham quilómetros todos os dias para ter acesso a pequenas gotas de saber. Numa parte do planeta, o egocentrismo é abundante, e noutras, famílias inteiras perdem-se à procura de uma vida melhor. Uma das amostras de seres humanos, estudada mais em profundidade a partir das imagens obtidas, mostra não ter consciência da beleza natural do seu próprio planeta e da importância da sua preservação. Talvez o cientista conclua que ele próprio afinal não fala tão bem a linguagem do Universo. Não é possível compreender os resultados obtidos, estão certamente incorretos. Talvez toda a sua teoria acerca da vida no Universo tenha que ser refeita. Aquele pálido ponto azul é um desafio a qualquer ser inteligente.

Conclusão

Qualquer pessoa com alguma literacia científica sabe que ainda faltam muitas peças do *puzzle*. Sabemos hoje, graças à capacidade de comunicação universal de alguns cientistas, que não estamos no centro do sistema solar, que o nosso Sol não está no centro da galáxia, que a nossa galáxia é apenas uma do Grupo Local, que este é apenas uma ínfima parte de um super-aglomerado de galáxias que é apenas uma parte do universo observável, que sabemos não ser tudo e que não sabemos se é único ou não. Sabemos que não ocupamos uma posição especial nesse extraordinário cosmos, que somos feitos da mesma matéria que os outros objetos que

conseguimos observar e que, acreditando que as nossas teorias científicas estão no caminho certo, são apenas uma ínfima fração de tudo que existe. Uma mensagem de humildade e grandeza ao mesmo tempo. A grandeza do nosso cosmos e que se iguala à beleza da nossa capacidade de percebê-lo.

Este não é um artigo científico, não há ainda ciência capaz de explicar a dimensão e complexidade de *ser humano*. Este é um artigo sobre a luz, a luz que vem do cosmos e que nos ajuda a contar a nossa própria história. A luz que ilumina o nosso passado e indica o caminho futuro. Quem sabe, e com algum positivismo no coração, possamos marcar este ano como o começo da construção de uma infraestrutura global de comunicação, tolerância e saber. Quem sabe daqui a cem anos celebraremos novamente a luz, a luz que acendeu a consciência global.

Referências

- Fig. 1 - http://www.nasa.gov/images/content/56533main_MM_image_feature_142_jwfull.jpg
- Fig. 2 - http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/A_Horseshoe_Einstein_Ring_from_Hubble.JPG
- Fig. 3 - http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Espectro_EM_pt.svg
- Fig. 4 - <http://www.flickr.com/photos/angelrls/2121732894//?rb=1>
- Fig. 5 - http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_693.html
- Fig. 6 - http://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/image_records/8000/8108/ipcc_bluemarble_east_lrg.jpg



Rosa Doran é licenciada em Física pela Universidade Católica de São Paulo, tendo feito mestrado em Altas Energias e Gravitação na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, e está a fazer Doutoramento na Universidade de Coimbra, com tese denominada "Black Holes in my Schools". Desde 1992 que

se dedica à investigação, divulgação e ensino das ciências. É Presidente do NUCLIO, associação que se dedica precisamente à divulgação e ensino da Astronomia.

É responsável pelo *Galileo Teacher Training Program*, um dos maiores programas mundiais para o ensino da astronomia, e de diversos projetos financiados pela União Europeia no domínio do ensino e da divulgação da Astronomia. Participa ainda em diversos programas internacionais neste domínio. É *vice-chair* do painel da educação da COSPAR (*Commission for Space Research*), é membro da *Task force for Children and School Education* da IAU e *co-chair* do Grupo Lusófono de Astronomia para o desenvolvimento.