

DIA E NOITE COM AS ESTRELAS

Boletim Mensal



Enquanto o Sol se punha, uma luminosa Lua Cheia surgiu em 10 de julho. Sua luz dourada ilumina nuvens que flutuam pelos céus do hemisfério sul nesta imagem telefoto bem composta de Conceição do Coité, Bahia, Brasil. Créditos: Alexsandro Mota/NASA.

Editorial

por Ramachrisna Teixeira (IAG - USP)

Sejam bem-vindos a mais uma edição do boletim Dia e Noite com as Estrelas!

Caros Leitores,

Com prazer, estamos publicando mais essa edição do nosso Boletim Dia e Noite com as Estrelas, sempre com temas variados e redação que esperamos seja do agrado de todos.

Nessa edição vocês encontrarão um texto sobre uma das estruturas mais fascinantes do céu, a Via Láctea e sobre a cor do, não menos fascinante, ouro. Além disso, trazemos algo sobre a cultura “geek” e sobre o “paradoxo da informação”.

Finalmente, poderão apreciar, além da origem e significado do “número zero” e ficar por dentro do que teremos no céu nos próximos meses.

Desejamos a todos uma boa leitura e agradecemos por fazer parte do nosso corpo de leitores.

ACESSE NOSSO
ACERVO PELO
CÓDIGO QR AO
LADO



VIA LÁCTEA

por Ramachrisna Teixeira (IAG - USP)

O céu que vemos hoje a olho nu não é muito diferente daquele que nossos antepassados viam. Claro, hoje podemos ver aviões e satélites artificiais que não existiam naquela época, e, por outro lado, para ver um céu estrelado como viam, temos que nos afastar das cidades.

Em uma tal experiência, veríamos praticamente o mesmo céu, a menos de um ou outro fenômeno transiente. Com um pouco de atenção, não seria difícil notar uma bela e, no passado, misteriosa faixa esbranquiçada e nevoenta de fora a fora no céu: a Via Láctea. Esse nome vem do latim e significa “caminho de leite” e tem origem em um termo grego mais antigo “galaxías kýklos” (círculo leitoso).

No Egito antigo, embora não correspondesse à deusa Nut que simbolizava o céu estrelado, a Via Láctea era vista como a manifestação de sua presença e energia, o “caminho de Nut” pelos céus. Na mitologia grega, resultava do leite derramado por Hércules ao mamar no seio da deusa Hera.

Ainda na Grécia Antiga surgiram duas hipóteses científicas distintas a respeito de sua natureza. Para Demócrito (460-370 a.C.) tratava-se de um grande número de estrelas tão distantes que suas luzes se embaralhavam tornando impossível vê-las separadamente. Mais tarde, para Aristóteles ([DNCE Novembro/2021](#)), a Via Láctea era consequência da combustão de vapores na alta atmosfera.

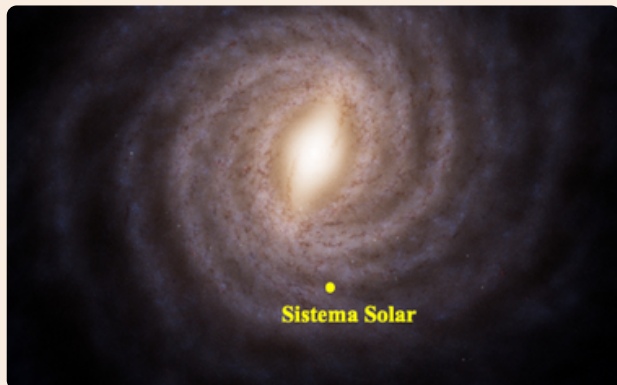


LeBela imagem da Via Láctea acompanha nessa ocasião pela Lua e alguns planetas. @ APOD - [Mihail Minkov](#)

Somente no início do século XVII, com as primeiras observações telescópicas realizadas por Galileu ([DNCE Agosto/2022](#)) esse mistério começou a ser desvendado: Demócrito tinha razão. Galileu viu na Via Láctea uma quantidade inimaginável de estrelas que a olho nu, não conseguimos separar. Eram tantas estrelas que chegou até acreditar que o número delas fosse infinito.

No final do século XVIII William Herschel ([DNCE Fevereiro/2023](#)), entre tantas contribuições para a Astronomia, estudando a distribuição das estrelas no céu, concluiu que vivíamos em um Universo em forma de disco com o Sol no centro. Hoje, sabemos que estamos no disco, mas não no centro.

Assim, ao observarmos o céu ao longo do plano do disco encontramos bilhões e bilhões de estrelas que se estendem por dezenas de milhares de anos-luz. A Via Láctea resulta, portanto, do brilho coletivo dessas estrelas que não conseguimos separar sem auxílio de instrumentos. Por outro lado, ao observarmos uma outra direção qualquer o número de estrelas é bem menor, se estendendo apenas por centenas de anos-luz.



Concepção artística de como seria a vista de topo, se fosse possível, de nossa galáxia (Via Láctea) com base nos dados da Missão Espacial Gaia. @ ESA/Gaia/DPAC, Stefan Payne-Wardenaar - CC BY-SA 3.0 IGO

Desde então, a Via Láctea, que historicamente se referia àquela faixa esbranquiçada e nevoenta no céu, passou a ser o nome da nossa galáxia que também pode ser designada pelo termo grego Galáxia (galáxia com G maiúsculo).

Claro, essa ideia evoluiu muito e, hoje, aceitamos que nossa galáxia tenha uma forma achatada e braços espirais, semelhante à ilustração artística da figura, com diâmetro do disco de aproximadamente 100 mil e espessura 3 mil anos-luz. O Sistema Solar encontra-se em um dos braços espirais, a mais ou menos 30 mil anos-luz do centro.

A COR DO OURO

por Leonardo Lacerda (IQ-USP)

O ouro tem seu destaque dentro da história da humanidade desde as civilizações antigas. Muito valorizado por sua raridade, brilho duradouro e grande maleabilidade, que permite que seja moldado em fios finíssimos, jóias e símbolos de poder que atravessaram os tempos. Não é à toa que os alquimistas se dedicavam ao processo de transmutação, que transformaria metais mais comuns em ouro. Mas uma pergunta simples que ainda desperta curiosidade: por que o ouro é amarelo/dourado?

Um metal, assim como todos os outros corpos, quando iluminado, absorve parte dessa luz incidente (algumas frequências) e reflete outras. E essas frequências refletidas são responsáveis pela cor e brilho característico dos metais. Em geral, os metais refletem quase todas as cores do espectro visível, e por isso os vemos “prateados”. Entretanto, no caso do ouro, algo diferente acontece.



*Legenda: Pepita de Ouro
Fonte: Pixabay*

Por ter um maior número de prótons (carga positiva) em relação a outros metais, a estrutura mais interna (próxima ao núcleo) do átomo de ouro apresenta características diferentes daquela dos demais, sobretudo no que diz respeito aos níveis de energia dos elétrons livres, responsáveis pela absorção/reflexão da luz incidente. Dessa forma, esses átomos, diferentemente daqueles de muitos outros metais, absorvem a componente azul da luz incidente. Assim, o azul não sendo refletido com as demais cores, fará com que vejamos esse metal com um tom amarelado/dourado, tornando-o um dos metais mais fascinantes do mundo.

22 MINUTOS PARA O FIM DO MUNDO

por Artur Arenque (IAG-USP)

A astronomia e a cultura “geek” sempre caminharam lado a lado. Seriados clássicos de ficção científica como Star Trek ou livros como “The Giants From Outer Space” despertaram a curiosidade de milhões, oferecendo uma visualização criativa de um meio científico por vezes inacessível. Com a evolução da tecnologia, essa relação ganhou ainda mais vida através dos videogames. Em 2019, a desenvolvedora independente “Mobius Digital” lançou “Outer Wilds”, um jogo aclamado pela crítica que conquistou diversos prêmios, incluindo o BAFTA de Melhor Jogo em 2020.

“Outer Wilds” é tanto o nome do jogo quanto de uma companhia de exploração espacial em um sistema solar distante. Você controla um habitante do planeta Recanto Lenhoso que, recém-habilitado para pilotar foguetes, parte para sua primeira expedição espacial. O objetivo? Desvendar os mistérios de um sistema planetário completamente atípico, outrora habitado pelos Nomai, uma raça antiga já extinta.

O verdadeiro coração do jogo é a arqueologia espacial. Você explora um sistema planetário em miniatura com física fascinante e planetas intrigantes, cada um com características únicas.

Há “As Profundezas dos Gigantes”, um planeta repleto de furacões mortais; Os Gêmeos, dois planetas onde a areia flui de um para o outro através do espaço; e o “Xereta”, um cometa capturado pelo sistema, com segredos sombrios. Porém, há um detalhe crucial: a cada 22 minutos a estrela do sistema entra em colapso e explode em uma supernova.

Aqui está o diferencial: quando você morre – seja pela supernova, colisões ou outros perigos – você retorna ao início do “loop” temporal, mantendo todo o conhecimento adquirido. Não há “checkpoints” ou salvamentos tradicionais; apenas você, sua curiosidade e as informações que coletou. Cada ciclo é uma nova oportunidade de explorar diferentes locais, conectar pistas e desvendar o que aconteceu com os Nomai e por que você está preso nesse “loop”.

A narrativa não é linear. Você escolhe livremente quais planetas explorar e quando, montando gradualmente o quebra-cabeça da história através de textos “nomai”, gravações e estruturas antigas. O jogo oferece múltiplos finais que revelam verdades profundas sobre aquela civilização próspera e seu destino.

“Outer Wilds” transcende o gênero de jogos espaciais. É uma obra contemplativa sobre exploração, conhecimento e mortalidade, criada por uma equipe apaixonada por astronomia que conseguiu cativar tanto “gamers” quanto cientistas. Uma experiência única que merece ser vivida por qualquer entusiasta de astronomia ou boas histórias.



Arte oficial do jogo "Outer Wilds"
Fonte: Steam

O PARADOXO DA INFORMAÇÃO

por Vinícius Oliveira (IFSP)

O Paradoxo da Informação é um dos dilemas mais intrigantes da física moderna.

Ele surge a partir de uma pergunta aparentemente simples: o que acontece com a Informação quando algo cai em um buraco negro? Para respondê-la, os pesquisadores precisaram unir duas das maiores teorias da física: a relatividade geral e a mecânica quântica, e foi justamente nessa junção que o paradoxo apareceu.

Segundo os estudos de Stephen Hawking, os buracos negros não são totalmente “negros”: eles emitem uma radiação especial, chamada de radiação de Hawking. Com o passar do tempo, essa radiação faz com que o buraco negro perca energia e, eventualmente, desapareça. A questão é que, nesse processo, toda a informação sobre o que caiu dentro dele, seja de estrelas, planetas ou até partículas, parece desaparecer também.

Isso gera um conflito direto com a mecânica quântica, que, por sua vez, defende que a informação do universo nunca pode ser destruída. Em outras palavras, se conhecermos o estado inicial de um sistema, deveríamos, ao menos em teoria, conseguir recuperar esse estado a partir do seu final. Mas, se o buraco negro simplesmente evapora levando a informação consigo, essa lei fundamental da física seria quebrada.

Para resolver esse paradoxo, diversas hipóteses foram levantadas. Alguns cientistas defendem que a informação não se perde, mas estaria escondida de forma extremamente complexa na radiação de Hawking. Outros sugerem a chamada teoria holográfica, segundo a qual tudo o que cai em um buraco negro deixa um registro em sua superfície, como se o horizonte de eventos fosse uma espécie de “HD cósmico”. Ainda não há consenso, mas essas ideias vêm abrindo caminhos para novas teorias sobre a estrutura do universo.

O Paradoxo da Informação continua sem solução definitiva, mas é justamente esse mistério que o torna tão fascinante. Ele desafia nossas ideias sobre espaço, tempo e leis fundamentais da natureza. Ao investigá-lo, os cientistas não estão apenas tentando entender o destino da informação em buracos negros, mas também buscando pistas que podem levar a uma teoria mais unificada do universo.

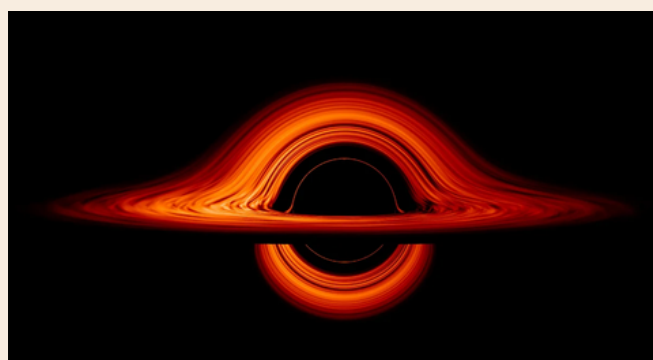


Imagem artística de um buraco negro
Fonte: GettyImages

O NÚMERO ZERO: DO VAZIO AO INFINITO

por Ana Clara Faria (ICMC-USP)

O zero parece apenas um círculo simples, mas poucos símbolos tiveram tanto impacto na história da humanidade. Ele nasceu da necessidade de representar o vazio e, com o tempo,

Babylonians



Mayans



Chinese



Hindus



Representações históricas do símbolo do zero – dos babilônios, passando pelos maias e chineses, até a forma do ponto usado na Índia antiga. Fonte: Scientific American (Amanda Montañez)

transformou-se em um dos pilares da matemática e da ciência.

As primeiras tentativas de marcar a ausência de valor surgiram na Mesopotâmia, mas foi na Índia, no século VII, que o zero ganhou status de número. O matemático Brahmagupta estabeleceu regras para operações com zero, e a partir daí o nada se tornou parte do cálculo. Esse conhecimento foi levado ao mundo árabe e, mais tarde, chegou à Europa com o italiano Fibonacci, que apresentou o sistema indo-arábico em sua obra Liber Abaci. Assim, o zero passou a ser indispensável na contabilidade, no comércio e, em seguida, na ciência.

Mais do que um símbolo, o zero é uma ferramenta poderosa. Ele torna o sistema decimal eficiente, permite o estudo de limites no cálculo, sustenta os códigos binários da computação e aparece na física no conceito de zero absoluto, a temperatura em que partículas deixam de se mover.

Também guarda curiosidades: é o elemento neutro da adição, é considerado número par e, em muitos contextos, até o ponto inicial ou final de uma contagem.

Sua aceitação, porém, percorreu caminhos distintos nas várias sociedades. Enquanto a filosofia grega via o vazio com desconfiança, na Índia o “shunya”, ou nada, já tinha valor cultural e espiritual, o que favoreceu sua incorporação à matemática.

O zero é, portanto, muito mais do que um número. Ele representa o vazio que possibilita o tudo, um paradoxo simples e profundo que moldou a forma como compreendemos o mundo e desenvolvemos a ciência.

O QUE ESTÁ NO CÉU? NOVEMBRO E DEZEMBRO

por Suellen Camilo (IF - USP)

PLANETAS

Nesse período, poderemos ver Saturno logo ao anoitecer. Assim que escurecer ele poderá ser visto próximo ao horizonte na direção nordeste. Em especial, no dia 02/11 a Lua estará angularmente próxima de Saturno (um pouco abaixo) facilitando o reconhecimento do planeta que apresenta uma coloração “amarelada”.

Júpiter, facilmente identificável por seu alto brilho, estará nascendo na madrugada por volta 01h30 aproximadamente nessa mesma direção. Estará acompanhado da estrela Sirius (um pouco acima). Serão os astros mais brilhantes nessa direção que conta ainda com Rigel e Canopus bastante brilhantes também. Além desse festival de estrelas brilhantes teremos as avermelhadas Betelgeuse e Aldebaran.

No dia 11/11 o espetáculo nessa mesma direção por volta de 02h da manhã, contará com a presença da Lua que estará angularmente muito próxima de Júpiter, um pouco abaixo.

Já em dezembro, a Lua continua seus encontros: em 07/12 às 22h, estará novamente próxima de Júpiter e em 27/12 às 19h fará companhia a Saturno.

ESTRELAS E CONSTELAÇÕES

O céu de fim de ano anuncia a transição entre as constelações de primavera e as do verão. Com o avanço das noites quentes, surge no horizonte leste o gigante caçador Órion, uma das figuras mais marcantes do firmamento, facilmente reconhecida por suas “três marias”, o cinturão do caçador.

Próximo a Órion, destacam-se Touro, com a avermelhada Aldebaran, e o brilhante aglomerado das Plêiades — também conhecido como sete cabrinhas. Mais ao sul, o Cão Maior ganha destaque com Sírius, a estrela mais brilhante de todo o céu noturno, acompanhada pelo Cão Menor com Prócion.

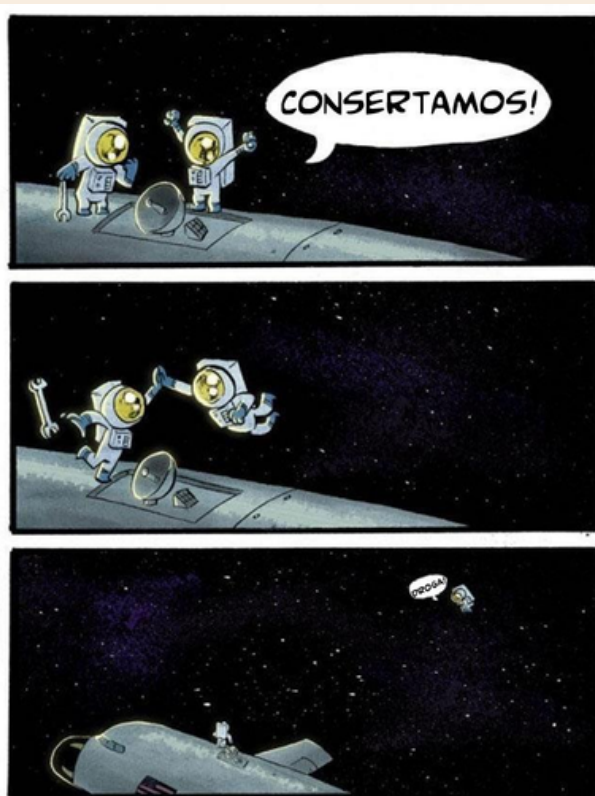
Outras estrelas notáveis dessa estação incluem Canopus e Achernar, facilmente visíveis mesmo nas grandes cidades.



LUA CHEIA

Os últimos meses de 2025 serão marcados por belas fases cheias da Lua. Em 5 de novembro, teremos a maior Superlua do ano, quando o satélite estará em seu perigeu, o ponto mais próximo da Terra, aparecendo maior e mais brilhante no céu. Em 4 de dezembro, outra Superlua iluminará o firmamento, coincidindo com a despedida da primavera. Conhecida em algumas tradições como Lua Fria ou Lua de Mel, com noites claras e mornas que convidam à observação do céu.

ASTRONOMIA EM QUADRINHOS



CORPO EDITORIAL:

- | | | | |
|--------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| • Camila Machado | • Malu Carvalho | • Ana Faria | • Suellen Camilo |
| • Daniel Valinhos | • Otávio Moreira | • Ana Dantas | • Sthephany de Oliveira |
| • Hellen Pantoja | • Rama Teixeira | • Artur Arenque | • Veronica |
| • Luiza Correa | • Sora Nishimi | • Beatriz Moraes | • Aparecida |
| • Leonardo Lacerda | • Rafael Tasca | | |

REFERÊNCIAS

O Paradoxo da Informação

- 1 - [Lessons from the Information Paradox.](#)
- 2 - [Information conservation is fundamental: recovering the lost information in Hawking radiation.](#)

O Número Zero: do Vazio ao Infinito

- [Encyclopedia Britannica – Zero \(mathematics\).](#) Disponível em: [britannica.com](#)
- [Superinteressante – A importância do número zero.](#) Disponível em: [super.abril.com.br](#)
- [UOL Tilt – Por que a criação do zero revolucionou a matemática e a humanidade.](#) Disponível em: [uol.com.br](#)
- [The Conversation – Nothing matters: how the invention of zero helped create modern mathematics.](#) Disponível em: [theconversation.com](#)



SE INSCREVA NA
NOSSA LISTA DE
TRANSMISSÃO NO QR
CODE AO LADO E
RECEBA AS NOVAS
EDIÇÕES DO DNCE
DIRETO NO SEU EMAIL

ENTRE EM CONTATO CONOSCO POR
CONTATODNCESTRELAS@GMAIL.COM E SIGAM A
GENTE NAS REDES SOCIAIS



@BOLETIMDNCE



@BOLETIMDNCE

A PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO DESTES BOLETIM É INDEPENDENTE.

A reprodução total ou parcial deste material é
livre desde que acompanhada dos devidos créditos