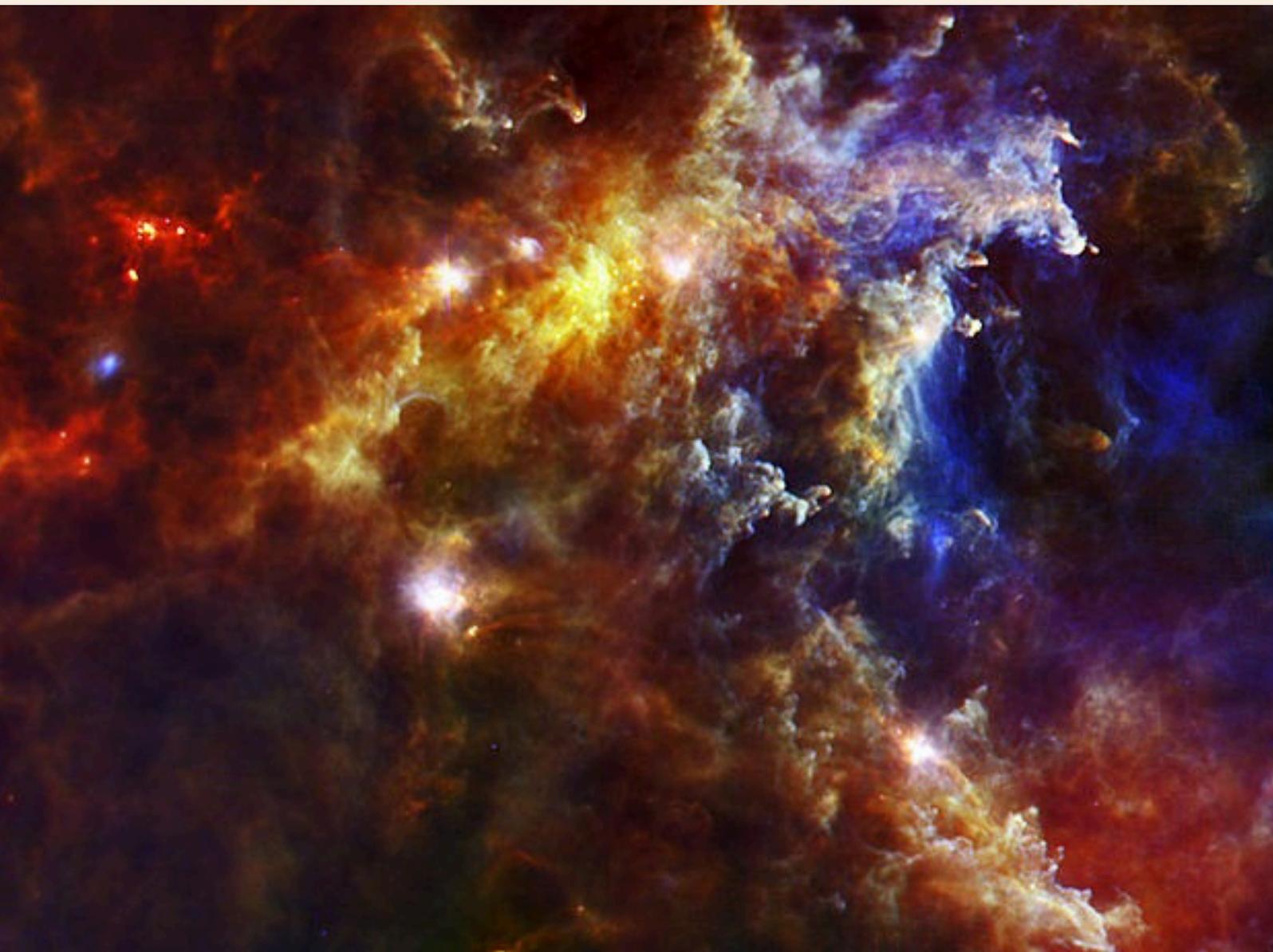


DIA E NOITE COM AS ESTRELAS

Boletim Mensal



Nebulosa da roseta, formada por um berçário estelar a cerca de 5.000 anos-luz da Terra, na constelação do Unicórnio. A imagem foi feita pelo Observatório Espacial Herschel, que coletou a luz infravermelha emitida pela poeira. Crédito: ESA and the PACS, SPIRE & HSC Consortia.

Editorial

por Ramachrisna Teixeira (IAG-USP)

Prezados leitores, estamos completando as edições anteriores onde discutimos a natureza da luz, com vários textos dedicados às cores: do céu, das estrelas e de montanhas. Também trazemos dicas de leitura sobre as ideias e trabalhos de Newton e Goethe dedicados às cores e de observação do céu para os próximos meses.

Esperamos que apreciem mais essa edição e que continuem nos apoiando nesse trabalho lendo nosso boletim que contempla o público em geral e muito contribui para a formação de estudantes de graduação de vários dos nossos cursos.

ACESSE NOSSO
ACERVO PELO
CÓDIGO QR AO
LADO



CURIOSIDADES

OS SEGREDOS DAS CORES

por Ramachrisna Teixeira
(IAG-USP)



Goethe em 1828, óleo sobre tela de Stieler

“Não tenho pretensões sobre minhas qualidades como poeta. Houve excelentes poetas entre meus contemporâneos, e outros ainda melhores existiram antes de mim e que outros virão depois de mim. Mas tenho orgulho de ser o único que abordou a verdade em relação à difícil consciência das cores.”

Johann Wolfgang Von Goethe (1749 - 1832) - nascido na Alemanha e muito conhecido por suas obras literárias se dedicou a várias áreas do conhecimento, em especial ao estudo da luz em busca dos segredos das cores. Foram 40 anos de estudos que culminaram com o “Tratado das cores” publicada em 1810.

Vocês poderão encontrar detalhes a respeito das ideias de Goethe e de Newton sobre as cores, inclusive experiências didáticas para uma melhor compreensão no texto “Algo sobre teorias das cores de Newton e Goethe” ([leia aqui](#)) do Professor [Valdemar W. Setzer](#) (Ciência da Computação – IME/USP).

O AZUL DO CÉU

Por Otavio Moreira (IF-USP)

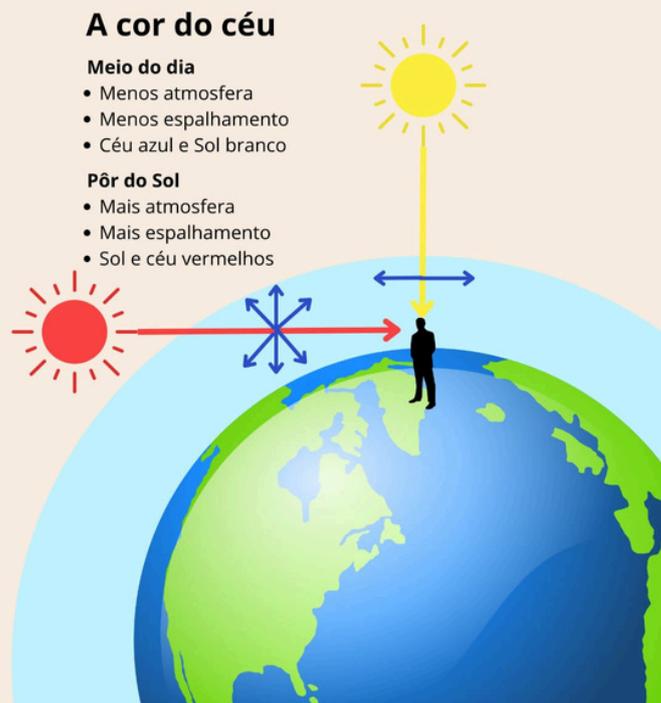
A luz do Sol é uma superposição de cores. Um astronauta, olhando pela janela de sua nave, vê o Sol, grosseiramente falando, branco e o céu escuro, com incontáveis estrelas. A luz branca do Sol resulta da superposição das cores que podemos ver, cores do arco-íris: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. Neste caso, trata-se da dispersão da luz branca do sol ao atravessar gotículas de água na atmosfera. O mesmo acontece ao passar um feixe de luz do Sol por um prisma. As diversas cores que vemos correspondem a diferentes frequências da luz ou diferentes níveis de energia associados aos fótons (“partículas de luz” – [DNCE01_05](#)).

Assim, cada cor do arco-íris corresponde a uma frequência diferente: a luz vermelha de menor frequência é seguida pelas cores laranja, amarela, assim por diante até o violeta, de maior frequência.

A atmosfera da Terra é composta principalmente de pequenas moléculas, de nitrogênio e oxigênio, que interagem com a luz, bloqueando parcialmente algumas componentes e desviando outras dependendo da frequência.

Em particular, as componentes vermelha, laranja, amarela, por possuírem frequências menores, conseguem percorrer a atmosfera sofrendo menos espalhamento, enquanto a componente azul, com maior frequência, é espalhada em todas as direções e conseqüentemente chega até nós de todas as direções também. Dessa forma, o que chamamos de céu nos parece azul.

No pôr do Sol, a luz solar percorre um caminho maior dentro da atmosfera (ver figura acima), fazendo com que a luz azul seja espalhada tantas vezes que parte dela nunca chega no observador, fazendo com que a cor vermelha predomine. Já a poeira no ar reflete essa componente avermelhada, espalhando essa cor em torno do Sol. Assim, tanto o Sol quanto o céu ao seu redor ficam avermelhados, anunciando o começo da noite.



A cor do céu

Meio do dia

- Menos atmosfera
- Menos espalhamento
- Céu azul e Sol branco

Pôr do Sol

- Mais atmosfera
- Mais espalhamento
- Sol e céu vermelhos

CURIOSIDADES

UM PEDAÇO DE ARCO-IRIS INIMAGINÁVEL

Por Felipe Martins (IAG-USP)

O planeta Terra é um lugar cheio de cores, das formações geológicas mais inesperadas até o composto químico de um simples grão de areia, nosso planeta nunca deixa de tirar nosso fôlego.

O Parque Geológico Nacional Zhangye Danxia, está localizado perto da cidade de Zhangye, na província de Gansu, no noroeste da China e é casa de uma das formações geológicas mais visitada na China inteira, as montanhas arco-íris!



Crédito: Latinstock

A área já fez parte do oceano, mas devido à colisão de placas tectônicas (grandes massas rochosas rígidas imóveis na camada sólida da Terra), a terra dobrou-se e formou montanhas, que se elevaram acima do nível do mar.

As montanhas arco-íris foram formadas ao longo de 24 milhões de anos devido à deposição de arenito (rocha sedimentar formada pela deposição de areias que, após compactação e cimentação, se transformam em rochas) e minerais, que foram então comprimidos e elevados na colisão das placas.



Crédito: Latinstock

O arenito vermelho foi depositado quando os rios se formaram na área, e quando o solo afundou em uma bacia, o lamito (tipo de rocha sedimentar composta por camadas finas) foi depositado no arenito vermelho.

Durante diferentes períodos, formaram-se rochas sedimentares variadas (formadas pela acumulação e compactação de sedimentos provenientes de outras rochas preexistentes) que continham diferentes quantidades de sal ferroso na lama e na pedra, resultando em camadas de cores diferentes.

O movimento do Himalaia elevou a área e formaram-se rios, que erodiram as rochas e deram origem a desfiladeiros, gerando a formação da paisagem inicial de Danxia.

Com o tempo, a ação das águas de rios e a atividade de ventos formaram as camadas coloridas que são visíveis hoje, resultando nas cores marcantes de vermelho, roxo, azul e verde.

CURIOSIDADES

AS CORES DAS ESTRELAS

por Roberta Vassallo (IF - USP)

Quando observamos a olho nu, a maioria das estrelas geralmente se apresenta como pontos brilhantes no céu cujas cores são de difícil distinção. No entanto, principalmente com o auxílio de telescópios, é possível ver que elas podem apresentar cores distintas – algumas mais azuladas, outras avermelhadas e amareladas.

Mas de onde vêm essas cores? Por que enxergamos o Sol em tom amarelado e estrelas como a Spica (uma das mais luminosas visíveis no céu) em tom azulado?

A explicação não é tão simples e está relacionada em grande parte com a temperatura do gás na superfície de cada estrela. Estrelas azuladas têm temperaturas superficiais de dezenas de milhares de graus, como por exemplo a própria estrela Spica, que tem cerca de 20.000°C. Já as estrelas mais avermelhadas têm temperaturas superficiais de apenas alguns milhares de graus. Cores como amarelo e laranja predominam nas estrelas de temperaturas superficiais intermediárias.

Isso ocorre principalmente porque a luz emitida a temperaturas maiores tem frequências mais altas e a temperaturas mais baixas, frequências menores. Podemos relacionar as frequências ou energias da luz às cores ([DNCE02_05](#) e [DNCE04_11](#))*. Enxergamos a luz de frequências mais altas em tons de violeta e azul, e a de frequências mais baixas, em tons de vermelho. Por isso, estrelas com superfícies mais quentes são vistas por nós em tons mais azulados e assim por diante.

* Leia mais em [Faraday e Maxwell: a natureza da luz II](#) e [A importância dos comprimentos de onda da luz na Astronomia](#)



Estrelas de diversas cores no aglomerado globular NGC6355, na Via Láctea, registradas pelo Telescópio Hubble. Crédito: ESA/Hubble & NASA, E. Noyola, R. Cohen

Uma observação é necessária, no entanto: as estrelas emitem luz nas diversas frequências, ou cores, do espectro. A cor que observamos representa apenas aquela predominante (o pico de emissão) na luz que chega até nós.

Por que estrelas têm temperaturas diferentes?

A grande maioria das estrelas que conhecemos realiza fusão nuclear principalmente de hidrogênio em seu centro. É a energia liberada nessas reações que faz com que o gás que as compõe seja aquecido a temperaturas tão altas. A quantidade de energia liberada, no entanto, depende do quão rápido esses processos ocorrem em cada estrela.

Essa velocidade, por sua vez, depende, entre outros fatores, da pressão que a gravidade devido à própria massa da estrela exerce de fora para dentro. Quanto maior a pressão, maior será a velocidade das reações no núcleo da estrela e maior será a energia liberada, fazendo com que ela fique mais quente e emita luz em frequências mais altas.

Portanto, pensando em estrelas que estão fundindo hidrogênio em seus núcleos, aquelas com massas maiores, no geral tendem a ter temperaturas superficiais mais altas e brilhar em tons mais azulados e estrelas com massas menores, a ser menos quentes e brilhar em tons avermelhados. Há diversos outros processos que podem afetar essa dinâmica e existem estrelas que não seguem essa regra, entretanto, boa parte das que conhecemos tende a seguir esse mesmo padrão.

O QUE ESTÁ NO CÉU?

ABRIL, MAIO E JUNHO DE 2024

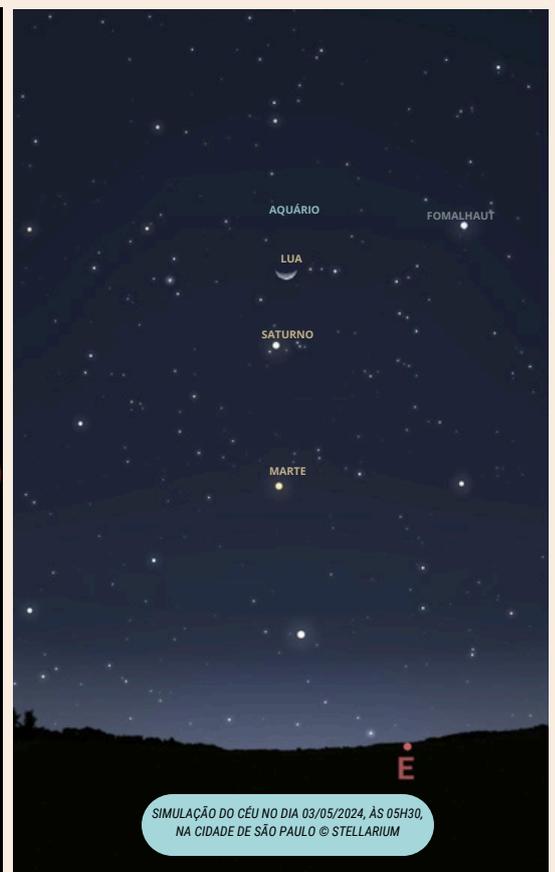
por Suellen Camilo (IF - USP)

PLANETAS

A Lua, o Sol e os planetas sempre atraíram a atenção do homem por seus brilhos e movimentos. Nos próximos três meses teremos a possibilidade de observá-los. No dia **03/05**, a Lua estará aproximadamente na mesma direção de Saturno no céu e em **05/05**, aproximadamente na mesma direção de Marte. Esse mesmo fenômeno da Lua e Marte irá se repetir em **02/06**. Esses eventos podem ser observados a leste a partir das 05:30. Já no dia **31/05** teremos a ocultação de Saturno pela Lua, ambos estarão na mesma direção no céu, essa configuração se repetirá no céu do dia **27/06** e podem ser observados a partir das 05:40 a leste.

ESTRELAS E CONSTELAÇÕES

À medida que o ano progride, novas constelações decoram o céu. Com a chegada do Outono, o céu noturno é marcado pela constelação de Leão. Acompanhando-a, temos Spica, de cor azulada, da constelação de Virgem, e Arcturus, alaranjada, do Boieiro. Com a chegada da noite a Via Láctea se estende acima de nós, trazendo consigo Escorpião e Sagitário que surgem por volta das 21:30. O Cruzeiro do Sul, histórico para navegações, é visível junto à constelação do Centauro e suas estrelas Alpha Centauri e Hadar. No oeste, as constelações de Órion, Touro e Cão Maior se despedem podendo ainda serem vistos na chegada da noite antes do início do Inverno.



LUA CHEIA

No dia **23** de maio, você poderá observar a Lua cheia no céu e no dia **22** de junho o nosso satélite natural também estará na sua fase de maior exposição visual.

ASTRONOMIA EM QUADRINHOS



CORPO EDITORIAL:

- Carlos Volgarin
- Felipe Martins
- Hellen Pantoja
- Henrique Vispico
- Júlia Mello
- Luiza Correa
- Nikolas Queiroz
- Otavio Moreira
- Ramachrisna Teixeira
- Roberta Vassallo
- Suellen Camilo



INSTITUTO DE ASTRONOMIA,
GEOFÍSICA E CIÊNCIAS
ATMOSFÉRICAS



ACESSE NOSSO
ACERVO PELO
CÓDIGO QR AO
LADO

Tem dúvidas sobre Astronomia,
sugestões de temas, críticas ou
elogios?

Entre em contato conosco por
contatodncestrelas@gmail.com

Seu comentário pode aparecer na próxima edição :)

A PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO DESTA BOLETIM É INDEPENDENTE.

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