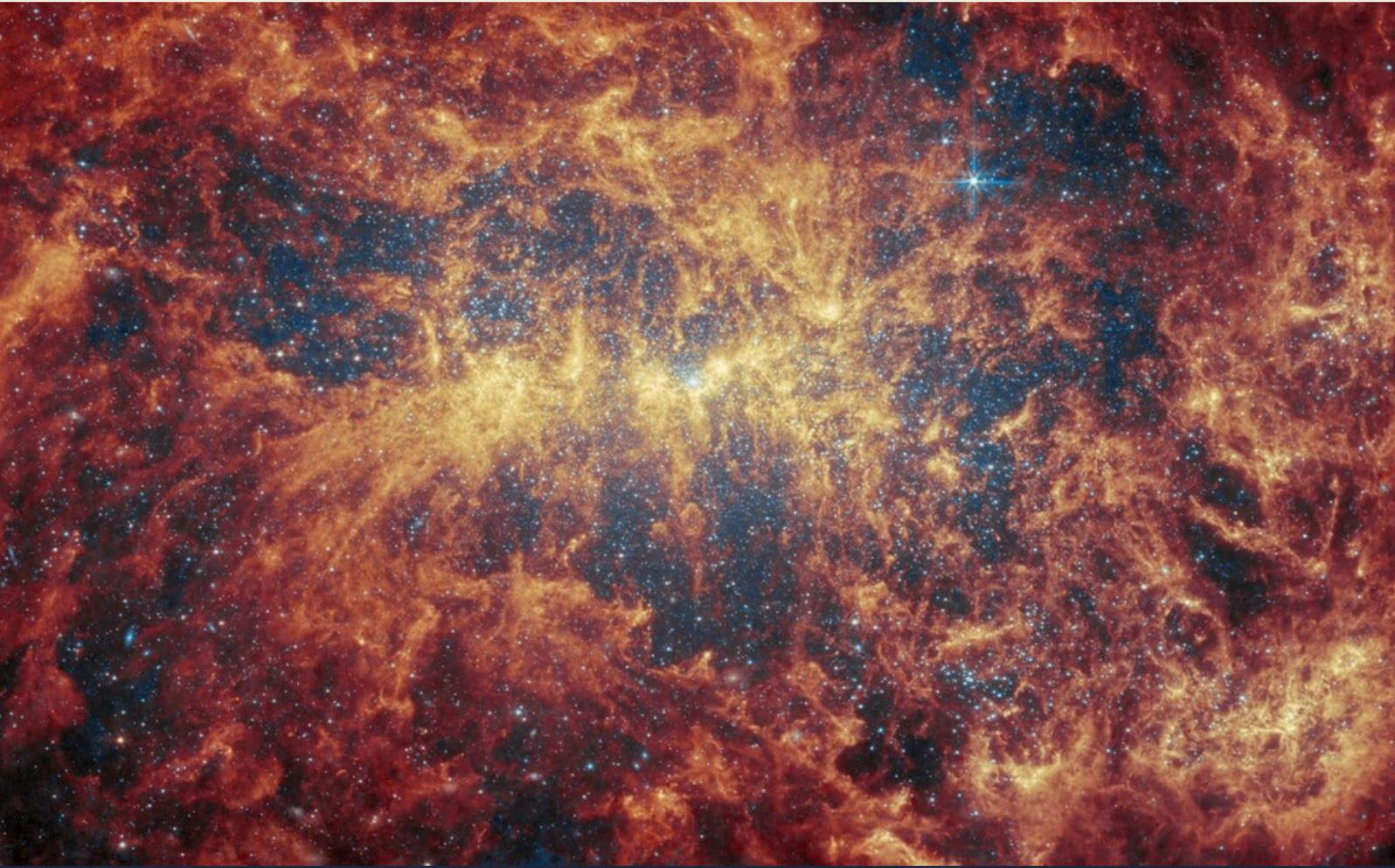


DIA E NOITE COM AS ESTRELAS

Boletim Mensal



Nebulosa Miri (NGC 4449), capturada pelo Telescópio Espacial James Webb Webb, localizada na galáxia "starburst" NGC 4449, localizada a 12,5 milhões de anos-luz de distância. Créditos: ESA/Webb, NASA & CSA, A. Adamo (Stockholm University) and the FEAST JWST team

Editorial

por Suellen Camilo (IF-USP)

ACESSE NOSSO
ACERVO PELO
CÓDIGO QR AO
LADO



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

Nesta edição do boletim "Dia e Noite com as Estrelas", tratamos no primeiro tópico sobre a expansão do universo. Na sequência, exploramos a elegância dos anéis de Saturno, estruturas que nos surpreendem com sua beleza e complexidade. Além disso, falamos da importância de se estudar os Raios Gama. Para fechar, voltamos nosso olhar para a Lua, nossa companheira celeste, e suas intrigantes manchas interpretadas por muitos povos de diferentes culturas

Boa leitura!

ESPECIAL

ALEXANDER FRIEDMANN: UNIVERSO EM EXPANSÃO

por Ramachrisna Teixeira (IAG - USP)

Apesar de sua morte prematura aos 37 anos devido a tuberculose, suas contribuições à cosmologia o coroaram, muito justamente, como um dos pais da Teoria do Big Bang ([DNCE Setembro/2024](#)). Com elas mudou radicalmente a forma de como entendemos o universo.

Em 1915, Einstein (1879 - 1955) propôs uma nova visão a respeito da gravidade: diferentemente de Newton (Gravitação Universal), a mesma deixava de ser uma força e/ou uma propriedade da matéria e passou a ser vista como uma propriedade do espaço (espaço-tempo) que sofria deformações na presença de um corpo (Relatividade Geral). Com tal visão, o movimento orbital de Mercúrio, com dificuldades de ser explicado pela Gravitação Universal, foi muito bem resolvido com essa então nova teoria de Einstein.

Pouco tempo depois, em maio de 1919 Einstein viu sua teoria ser confirmada de forma cabal pelas observações das alterações nas posições de algumas estrelas durante um eclipse total do Sol em Sobral-CE.

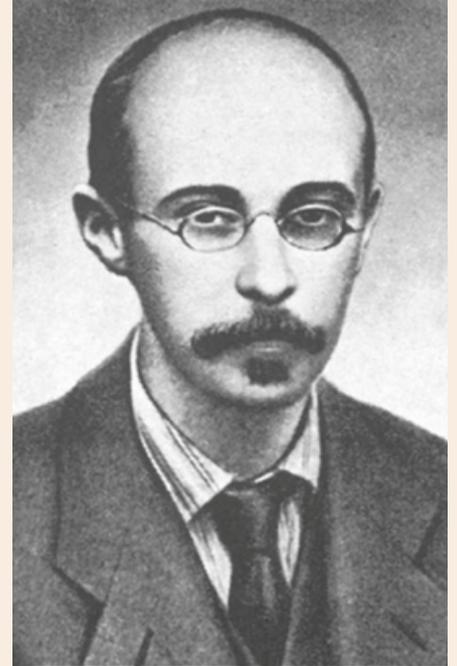
Naturalmente, com todo esse sucesso de sua teoria, Einstein a aplicou ao universo com um todo e obteve uma solução onde o mesmo seria estático e imutável, provavelmente em bom acordo com suas concepções filosóficas e/ou religiosas.

Em 1922, Alexander Friedmann (1888-1925), de certa forma um desconhecido no mundo acadêmico dominante, tentou publicar as soluções que obteve para as equações da Relatividade Geral de Einstein que resultavam em um universo em expansão, aliás, como aceitamos hoje. Entretanto, essa possibilidade estava em total desacordo com a solução e visão predominante, inclusive a do próprio Einstein. Tão em desacordo a ponto de Friedmann ter a publicação de seu trabalho em uma revista especializada de prestígio, recusada pelo parecer contrário de Einstein.

Entretanto, apesar da resistência naquele momento, esse trabalho se constituiu em um dos pilares para a visão de que o universo teve um início a partir de um estado extremamente denso e quente e que encontra-se em expansão desde então.

Somente, quase um ano mais tarde, Einstein tornou público, na revista *Zeitschrift für Physik*, seu erro e reconhecimento pelo trabalho de Friedmann: "Estou convencido que os resultados do Sr. Friedmann são ao mesmo tempo corretos e luminosos.

Trabalhos de Slipher, Hubble e Lemaître levaram à conclusão, no final dos anos 20, que o universo se expandia, confirmando assim, observacionalmente, o trabalho exclusivamente teórico de Friedmann.



Alexander Friedmann: Nasceu em São Petersburgo - Rússia em 1888 e morreu de febre tifóide em 1925. Matemático excepcional desde a infância, físico e meteorologista. Viveu em um tempo conturbado. Antes de iniciar a grande revolução no conhecimento científico do universo, engajou-se como voluntariamente como aviador na guerra de 1914 tendo sido condecorado várias vezes. Ao descobrir as equações da Relatividade Geral de Einstein encontrou soluções para as mesmas, que o próprio Einstein ignorou.

RITA E A ALIANÇA CÓSMICA

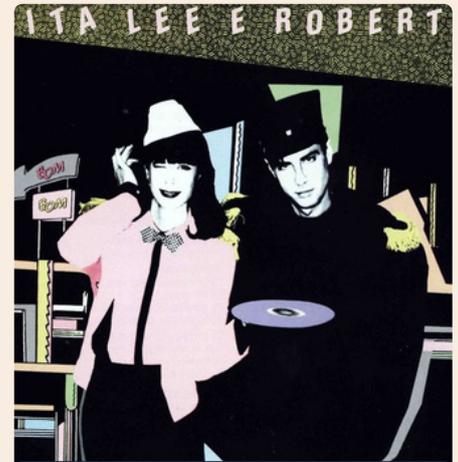
por Artur Junior (IAG - USP)

Em 1983, a Rainha do Rock, Rita Lee, lançava seu 12º álbum "Bombom", ao lado de seu, até então namorado, Roberto de Carvalho. Em uma das faixas, no caso a mais conhecida, "Desculpe o auê", Rita realiza uma de suas icônicas frases dentro de sua carreira, direcionada justamente ao seu namorado, na qual ela diz "Por você vou roubar os anéis de Saturno". Inserindo-se num contexto astronômico, o que de fato são os anéis de Saturno?

Os anéis do gigante gasoso foram estudados por muitos cientistas ao longo da história que através de diversas teorias tentavam explicar o que viam. Hoje sabemos que os anéis de Saturno são formados por um conjunto gigantesco de rochas e gelo de tamanhos variados, partículas minúsculas a corpos com alguns metros. Além do fato de que os anéis podem ter sido formados pelos restos de asteroides, cometas, satélites destruídos pela gravidade do planeta ou ainda por restos de sua própria formação, vale ressaltar o fato de que o termo "anéis" é extremamente válido, pois, não se trata apenas de um grande anel em torno do planeta, e sim, de vários anéis agregados uns aos outros, os quais se diferenciam através de suas composições, densidades e até mesmo seus brilhos.

Trazendo mais detalhes de suas propriedades físicas, segundo a sonda Cassini, que fez viagens longas pelo sistema solar, as medições da massa dos anéis de Saturno alcançariam a incrível marca de 15,4 quintilhões de quilogramas. É um número que somente pelo seu nome impressiona, mas, vamos dar um comparativo para ser mais palpável. Esse peso pode ser comparável a, aproximadamente, 0,02% da massa da Lua. Embora não seja tão assustador, vale lembrar que estamos falando de anéis extremamente gigantes que não são necessariamente unidos por um meio material.

Ou seja, os anéis de Saturno são um incrível evento que pode ocorrer com qualquer satélite, em qualquer planeta, caso o Limite de Roche (distância mínima que um corpo unido apenas por sua própria gravidade pode se aproximar de outro corpo maior sem ser destruído) seja ultrapassado. Não obstante, já foram registrados anéis em outros planetas e asteroides. Essas beldades físicas, que tanto intrigam pela sua aparência e comportamento, ainda são um objeto de estudo de cientistas contemporâneos, e ainda existem muito a ser compreendido e explicado a respeito de suas origens.



Capa do álbum "Bombom", de Rita Lee e Roberto de Carvalho. Fonte: Wikipedia.



Saturno visto de cima: Composição de fotos originais tiradas em 17 de dezembro de 2006 e recebidas na Terra em 19 de dezembro de 2006. Créditos: JPL/NASA

O QUE É E PORQUE ESTUDAR A RADIAÇÃO GAMA?

por Luiza Correa (IAG - USP)

Os raios gama são a forma mais energética de radiação existente; possuem comprimentos de onda menores do que o núcleo de um átomo. No espaço sideral, essas radiações são produzidas por corpos ou fenômenos extremamente poderosos, como buracos negros e supernovas, por exemplo, o que explica o grande interesse da astronomia em estudar os raios gama.

Essa forma de radiação eletromagnética é danosa à vida atraindo, também, o interesse das ciências da saúde, podendo causar diversos tipos de câncer se houver grande exposição. Boa parte dos riscos conhecidos vem dos sobreviventes das explosões nucleares de Hiroshima e Nagasaki, já que bombas atômicas também liberam esse tipo de radiação.

Felizmente, a atmosfera terrestre funciona como um filtro para essa radiação, ou seja, os raios gama provenientes do espaço sideral são por ela absorvidos.

Porém, curiosamente, essa forma energética de radiação não é produzida apenas por objetos distantes ou por poderosas armas de guerra: também é gerada aqui no planeta nas tempestades.

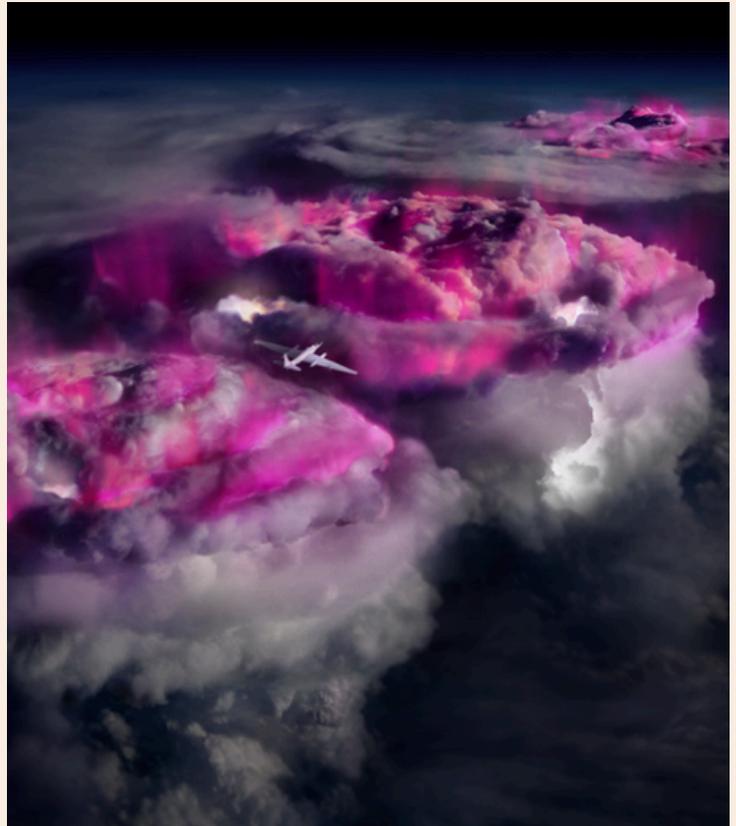
Sabe-se desde os anos 90 que tempestades podem liberar flashes de raios gama, conhecidos como Flashes Terrestres de Raios Gamma (TGF, sigla em inglês): duram de dezenas a centenas de microssegundos e são muito intensos. Esse evento está associado aos raios, mas ainda não se conhece o mecanismo exato de sua produção.

Esse não é o único fenômeno que gera radiação gama em tempestades: também tem os Gamma Ray Glows que são um pouco menos intensos que os TGF mas duram mais tempo (de um a centenas de segundos).

Os raios gama gerados na atmosfera geralmente são detectados por instrumentos de fora da Terra, acoplados, por exemplo, à Estação Espacial Internacional, mas já houve casos em que foram detectados por instrumentos no solo, apesar de raros já que a própria atmosfera absorve grande quantidade dessa radiação.

Há cientistas que estudam o impacto dos TGF nos aviões e nos pilotos, pois eles se encontram em níveis mais altos na atmosfera, onde parte dessa radiação pode não ter sido absorvida e pode gerar danos, tanto para os equipamentos quanto para pessoas expostas.

A radiação gama é de interesse para diversas áreas da ciência, desde a astronomia, a física, passando pela medicina e até a meteorologia. Ainda há muito o que se conhecer desses fenômenos geradores de raios gama, tanto os terrestres quanto os interestelares. Cientistas no Brasil, incluindo na Universidade de São Paulo, e no mundo os estudam e tentam compreender melhor seus impactos na vida humana. É um tema consideravelmente recente e que ainda será estudado por muitas gerações.



Representação artística da emissão de raios gama por uma tempestade e a aeronave ER-2, da NASA, que leva instrumentação para detectá-los. Fonte: NASA/ALOFT

AS MANCHAS DA LUA EM LENDAS: POVO NAMBIKWARA

por Camila Sales (ECA-USP)

Na edição passada do DNCE ([DNCE Outubro/2024](#)), um dos artigos mostrava a explicação científica da origem das “manchas” que enxergamos na superfície lunar – os chamados mares da Lua. Porém, antes da explicação que se conhece hoje, diversas civilizações ancestrais confabularam e estabeleceram lendas sobre as marcas que cobrem o satélite natural da Terra.

No Brasil, o povo indígena Nambikwara, nativo da região Centro-Oeste, transmite de geração a geração uma história que explica tanto a origem das estrelas quanto a das manchas lunares. Na cosmovisão dos Nambikwara, Sol é uma entidade feminina e Lua é masculina. Inicialmente, só existiam os dois no céu.

Lua (iraka kanâtakisu) era solitário, só saía à noite e dormia no escuro. Sol (ôsu) também só andava em volta da própria casa, pois trabalhava muito e vivia cansada. Um dia, quando Lua acordou, a Sol estava em cima dele, o observando. Eles se afeiçoaram e decidiram dormir juntos, na casa da Sol. A partir daí, passaram a se encontrar todos os dias para namorar.

Lua não queria mais ficar sozinho de noite, queria mais brilho no céu. Por isso, toda vez que ele e a Sol se deitavam juntos, ela dava luz a milhares de estrelas. Porém, Sol começou a se sentir cada vez mais sobrecarregada, sem conseguir tomar conta de tantas estrelinhas. No início, ela as mantinha dentro de casa, mas com o tempo foram fugindo, se espalhando, povoando a cada dia mais o firmamento. O ressentimento tomou conta de Sol, estava furiosa com Lua.

Para acabar com a relação e vingar-se, Sol buscou a árvore de mangabeira mais próxima e extraiu sua seiva, que era como uma cola leitosa. Com a cuia cheia, esquentou o líquido no fogo e se deitou para esperar a noite cair. Quando Lua chegou para deitar-se sobre ela, a mulher jogou todo o leite de mangabeira quente no rosto dele.

Assim teriam surgido as manchas na face lunar: são cicatrizes de queimadura. A partir daí, Sol e Lua se separaram. Cada um ficou no seu canto, cuidando do mundo aqui embaixo.

Este conto integra a coletânea “Memórias Ancestrais do povo Nambikwara”, coordenada por Daniel Munduruku. Por meio dessas histórias, é possível entender como diferentes culturas compreendiam e davam sentido aos fenômenos celestes que a ciência atual explica.



Registro fotográfico da Lua mostra cores vibrantes nas manchas. Fonte: Andrew McCarthy e Connor Matherne/Reprodução.

ASTRONOMIA EM QUADRINHOS



CORPO EDITORIAL:

- Ana Dantas
- Artur Junior
- Beatriz Moraes
- Camila Machado
- Daniel Valinhos
- Diogo Grizzo
- Erick Lagedo
- Hellen Pantoja
- Igor Alcantara
- Júlia Mello
- Luiza Correa
- Luiz Oliveira
- Malu Carvalho
- Otávio Moreira
- Rama Teixeira
- 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