

BOLETIM INFORMATIVO CYGNUS X-3

GEA - GRUPO DE ESTUDOS DE ASTRONOMIA PLANETÁRIO UFSC FLORIANÓPOLIS - SC
BOLETIM DE DISTRIBUIÇÃO GRATUITA JULHO DE 2024 Nº 206

Editorial

O primeiro semestre de 2024 será para sempre lembrado pelos frequentadores do GEA como um período incomum, diferente e sem precedentes na história dos trinta e nove anos de existência da instituição. Jamais nestas quase quatro décadas deixamos uma sexta-feira em branco, sem que uma de nossas palestras atraísse bom público. A não ser quando coincidia ser feriado ou mesmo quando tal folga acontecia em uma quinta-feira e a Universidade adotava a costura da comemorativa data com o fim de semana, expurgando assim nossa “sagrada sexta-feira do GEA”. Pois não é que os tempos pós modernos que o século XXI tem nos oferecido, além dos anos sem atividade na pandemia recente, agora uma greve em 2024 nos atou na metade do semestre e fomos impedidos de apresentar nossas atividades de divulgação científica pelo movimento paredista que se alastrou pelo campus. Não temos interferência direta no calendário escolar, nem somos parte do currículo de formação, apenas prestamos este serviço de divulgação científica, tentando aproximar um pouco, por menos que seja, o conhecimento científico atual da população carente de informação como é a de nosso país. Não deveríamos ter cruzado os braços, mas por outro lado tínhamos a obrigação de acompanhar o movimento grevista acatando a Paralisação proposta pelo corpo docente da UFSC. Para nosso gáudio e prazer, no entanto tudo voltará a normalidade e a partir de 06 de setembro, a sexta-feira voltará a ter este caráter de culto astronômico, missa científica, encontro dos amigos e fiéis do conhecimento. O segundo semestre de 2024 terá início em 02 de setembro e na primeira sexta-feira, lá estaremos divulgando o céu do segundo semestre para todos que quiserem acompanhar as efemérides nos céus de nosso estado. Nas que se seguem, assuntos de importância, relevantes cientificamente e com a característica de divulgar sem perder a substância, serão retomadas até o fim deste ano.

Sondas Espaciais Voyager 1 e 2

A NASA construiu as suas duas sondas espaciais Voyagers (idênticas) e tinha como objetivo aproveitar um alinhamento dos planetas mais

externos, que só acontece a cada 175 anos. Com isso, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno estariam perfeitamente posicionados, permitindo aos cientistas planejar uma trajetória que enviaria a nave por cada um desses planetas. Este caminho também significava que, depois de concluírem a sua missão principal no nosso sistema solar, tanto a Voyager 1 quanto a Voyager 2 continuariam no espaço interestelar.

As duas sondas foram lançadas do mesmo local: base de lançamento do Centro Espacial Kennedy, no Cabo Canaveral, Flórida (EUA). A Voyager 2 foi lançada em 20 de agosto de 1977, enquanto a Voyager 1 foi lançada em 5 de setembro de 1977.

Os cientistas projetaram as naves para que elas durassem até 5 anos, que conduzissem estudos sobre Júpiter e Saturno, além das maiores luas dos dois planetas. Conforme a missão prosseguia, os cientistas e engenheiros viram que era possível estenderem a missão até Urano e Netuno, o que de fato foi feito, conforme veremos em detalhes.

A missão principal da Voyager para Júpiter e Saturno foi cumprida quando a Voyager 1 chegou ao ponto mais próximo de Júpiter, em 05 de março de 1979 e a Saturno, em 12 de novembro de 1980, seguida pela chegada da Voyager 2 a Júpiter, em 9 de julho de 1979 e a Saturno, em 25 de agosto de 1981.

A trajetória mais rápida da Voyager 1 foi desenhada de forma a permitir uma posição mais favorável à observação de Io e de Titã (luas de Júpiter e Saturno respectivamente), o que garantiu que ela atingisse a missão principal antes da Voyager 2, embora tenha sido lançada da Terra cerca de duas semanas após a Voyager 2. Esta trajetória da Voyager 1 dobrou o caminho da espaçonave inexoravelmente para o norte, saindo do plano eclíptico (plano da órbita da Terra ao redor do Sol. Os corpos planetários do Sistema Solar tendem a ficar mais próximos deste plano); não sendo possível a continuação da missão em direção a Urano/Netuno, fazendo com que a Voyager 1 seguisse uma trajetória que levaria a sair do Sistema Solar. Enquanto que a Voyager 2 foi projetada para voar por Júpiter/Saturno em um

ponto que enviaria automaticamente a espaçonave na direção de Urano e Netuno.

Juntas, as espaçonaves tiraram mais de 33 mil fotos de Júpiter e seus cinco principais satélites. Os cientistas ficaram surpresos com muitas das descobertas das Voyager 1 e 2 sobre Júpiter; foi possível entender importantes processos físicos, geológicos e atmosféricos que acontecem no planeta e em seus satélites, bem como sobre a sua magnetosfera.

A maior descoberta foi o vulcanismo ativo no satélite Io, foi a primeira vez que vulcões ativos foram vistos em outro corpo do sistema solar. Os cientistas supõem que a atividade em Io afeta todo o sistema jupiteriano: ele parece ser a principal fonte de matéria que permeia a magnetosfera de Júpiter (região do espaço que circunda o planeta, influenciada fortemente pelo campo magnético do mesmo). Isso porque enxofre, oxigênio e sódio, aparentemente expelidos pelos vulcões de Io foram detectados na borda externa da magnetosfera.

O encontro das duas espaçonaves com Saturno aumentou nosso conhecimento e alterou nossa compreensão sobre Saturno. Com as observações foi possível obter dados de alta resolução, bastante diferentes das imagens reunidas durante séculos de estudos baseados aqui na Terra. Ambas as Voyager mediram a rotação de Saturno (duração de um dia) em 10 horas, 39 minutos e 24 segundos. A Voyager 1 descobriu que cerca de 7% da atmosfera superior de Saturno é de Hélio (a de Júpiter é 11%), enquanto todo o resto é hidrogênio. Esperava-se que a abundância de hélio interno de Saturno fosse igual à de Júpiter e do Sol, porém a menor abundância de hélio na atmosfera pode significar que o hélio mais pesado pode estar lentamente afundando através do hidrogênio de Saturno. Esta interpretação pode explicar o excesso de calor que Saturno irradia sobre a energia que recebe do Sol (Saturno é o único planeta menos denso que a água. Se fosse possível colocá-lo sobre um lago, ele flutuaria).

Em 24 de janeiro de 1986 a Voyager 2 atingiu o ponto mais próximo de Urano, retornando fotos detalhadas e outros dados do planeta, suas luas, campos magnéticos e anéis escuros. Vários instrumentos estudaram o sistema de anéis, descobrindo detalhes dos anéis conhecidos anteriormente e dos anéis detectados

recentemente. As imagens das cinco maiores luas ao redor de Urano revelaram superfícies complexas, o que indica passados geológicos variados, bem como detectaram 11 luas nunca vistas antes.

Em 25 de agosto de 1989 a Voyager 2 alcançou o ponto mais próximo de Netuno, tornando-se a primeira espaçonave a observá-lo, também chegando a observar a sua lua Tritão, cumprindo assim sua missão final. Depois a espaçonave voou para o sul, abaixo do plano da eclíptica, em um curso que a levou para o espaço interestelar, assim como a Voyager 1.

Como as duas Voyagers seguiram rumo a novos destinos transplanetários, o projeto agora é conhecido como a Voyager Interstellar Mission (VIM) (Missão Interestelar Voyager). O objetivo da missão é estender a exploração do sistema solar pela NASA, além da vizinhança dos planetas externos, até os limites externos da esfera de influência do Sol, e possivelmente além.

Logo, o VIM é uma extensão da missão principal da Voyager que foi concluída em 1989 com o sobrevoo de Netuno pela Voyager 2. Netuno foi o último planeta externo visitado por uma espaçonave Voyager. A Voyager 1 completou seus sobrevoos planejados dos sistemas planetários de Júpiter e Saturno, enquanto a Voyager 2, além de seus próprios sobrevoos próximos de Júpiter e Saturno, completou os sobrevoos próximo dos dois gigantes gasosos restantes, Urano e Netuno.

A Voyager 1 está escapando do sistema solar a uma velocidade de cerca de 3,6 UA por ano (1 Unidade Astronômica equivale a distância da Terra ao Sol), 35 graus fora do plano da eclíptica ao norte. A Voyager 2 também está escapando do sistema solar a uma velocidade de cerca de 3,3 UA por ano, 48 graus fora do plano da eclíptica ao sul.

É apropriado considerar o VIM como tendo três fases distintas: o choque de terminação, a exploração da heliosfera e as fases de exploração interestelar. A passagem pelo choque de terminação encerrou essa fase e iniciou a fase de exploração da heliosfera. A heliosfera é uma bolha ao redor do sol, criada pelo fluxo externo do vento solar do sol e o fluxo interno oposto do vento interestelar. Essa heliosfera é a região influenciada pelas propriedades dinâmicas do Sol, que são transportadas pelo vento solar - como campos

magnéticos, partículas energéticas e plasma do vento solar. A Voyager 1 cruzou o choque de terminação em dezembro de 2004 e a Voyager 2 cruzou em agosto de 2007.

Na heliosfera, a influência do Sol diminui e o início do espaço interestelar pode ser sentido. É onde os ventos solares com velocidades de 1.600.000 km/h diminuem para cerca de 400.000 km/h – a primeira indicação de que o vento está se aproximando da heliopausa. A heliopausa marca o fim da heliosfera e o início do espaço interestelar.

Em 25 de agosto de 2012, a Voyager 1 voou além da heliopausa e entrou no espaço interestelar, tornando-se o primeiro objeto feito pelo homem a explorar este novo território.

A Voyager 2, que está viajando em uma direção diferente da Voyager 1, cruzou a heliopausa para o espaço interestelar em 5 de novembro de 2018.

Sem concordar, os astrônomos discutiram através dos tempos, sobre onde termina o sistema solar. Uma interpretação diz que a fronteira é onde a gravidade do Sol não domina mais – um ponto além dos planetas e além da Nuvem de Oort. Este limite fica aproximadamente na metade do caminho para a estrela mais próxima, Próxima Centauri (ou Alpha Centauri C, distante aproximadamente 4,22 anos luz da Terra). Viajando a velocidades superiores a 56.000 km/h, as Voyagers levarão quase 40.000 anos para alcançar este limite um tanto indistinto, e elas estarão apenas na metade do caminho para a estrela mais próxima.

Ambas as espaçonaves continuarão a estudar as fontes ultravioletas entre as estrelas e os campos; e instrumentos de partículas a bordo das Voyagers continuarão a explorar a fronteira entre a influência do Sol e o espaço interestelar. As comunicações serão mantidas até que as fontes de energia das Voyagers não possam mais fornecer energia elétrica suficiente para alimentar os seus sistemas. Excluindo qualquer falha séria no subsistema da espaçonave, as Voyagers têm energia elétrica e combustível de propulsão suficiente para manter seu conjunto atual de instrumentos científicos até pelo menos 2025. Nessa época, a Voyager 1 estará a cerca de 22,1 bilhões de quilômetros do Sol e a Voyager 2 estará a 18,4 bilhões de quilômetros. Eventualmente, as Voyagers passarão por outras estrelas. Em cerca de 296.000 anos, ela passará a 4,3 anos-luz (40

trilhões de quilômetros) de Sirius, a estrela mais brilhante no céu.

As Voyagers estão destinadas – talvez para sempre – a vagar pela Via Láctea.

Com os dados que continuamos recebendo das Voyagers, o que mais estamos descobrindo a respeito do meio interestelar? Durante muito tempo o espaço entre nós e as estrelas mais próximas foi considerado um extensão vasta de ‘nada’. Porém, os dados recebidos das sondas revelaram que, além dos limites de nosso Sistema Solar, existe uma região de atividade caótica e espumante, onde os campos magnéticos estão empurrando, lutando e amarrados uns aos outros.

Um artigo publicado no *Astronomical Journal* descreve uma forma nova de explosão de elétrons, que ocorrem no meio interestelar. Algo diferente está acontecendo com os elétrons dos raios cósmicos que estão passando por essa área: eles refletem e são impulsionados a velocidades extremas pelo avanço das ondas de choque produzidas pelo Sol.

Esse processo no qual as ondas de choque empurram as partículas não é nada novo. Entretanto, a novidade é que essas explosões de elétrons estão aparecendo muito antes do avanço da onda de choque e ocorrem em uma região supostamente tranquila do espaço (o meio interestelar).

Como uma pesquisa anterior mostrou, as ondas de choque estelares estão viajando para esta região do espaço como resultado de ejeções de massa coronal no Sol. Esses eventos altamente energéticos impulsionam gás quente e energia para o espaço, lançando-os em direção à heliopausa e ao meio interestelar em altíssimas velocidades. Como descrito no artigo, as rajadas de elétrons estão aparecendo muito antes do avanço das ondas de choque.

Os autores do estudo chamam esse fenômeno de “choques interestelares”. Como resultado, os elétrons aumentados se movem cerca de 670 vezes mais rápido do que as ondas de choque que os empurraram originalmente em direção à heliopausa. As sondas também detectaram as próprias ondas de choque, que apareceram entre 13 e 30 dias após os picos de elétrons.

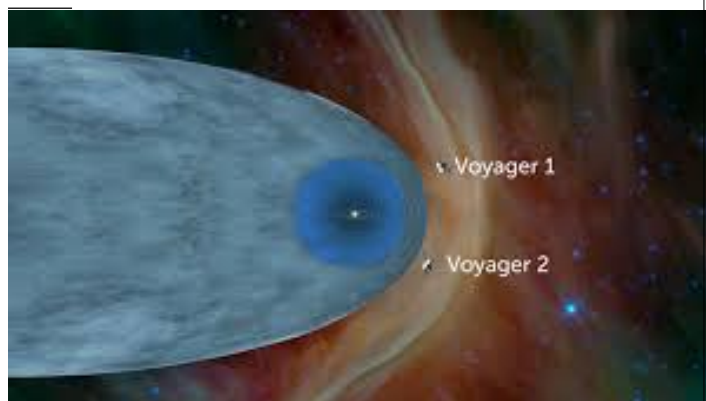
Astrônomos já descreveram ondas de choque empurrando elétrons antes, mas essas interações

ocorreram no local da onda de choque. Aqui, as explosões de elétrons estão acontecendo antes do choque, o que não foi visto antes. Os cientistas lembram que mais dados serão necessários para entender melhor esses resultados, incluindo informações da Voyager 2, que está a menos tempo no meio interestelar que a Voyager 1.

<https://www.parquecientec.usp.br/>

ATENÇÃO TÉCNICA REMOTA

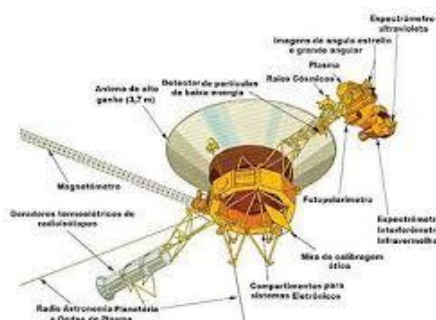
Em 14 de novembro de 2023, o sistema de dados de voo (FDS) da sonda, que converte os dados fornecidos pelos instrumentos e outros conjuntos em pacotes compactos de dados, deixou de transmiti-los à unidade de modulação de telemetria (TMU), que transmite os dados para a Terra. Em vez de dados científicos e técnicos, a mesma sequência de números foi repetidamente transmitida à Terra. Após vários meses tentando solucionar o problema, os engenheiros da NASA conseguiram obter um descarte de memória do FDS. Descobriu-se que cerca de 3% do conteúdo da memória estava corrompido, aparentemente devido a um chip de memória com defeito. Em 22 de abril de 2024, a NASA informou que havia restaurado a comunicação sobre a condição e o status da espaçonave, modificando o código do programa para que os dados a serem transmitidos fossem armazenados em outro lugar na memória do FDS. O próprio código do programa também foi distribuído de forma diferente na memória para evitar áreas de memória defeituosas. Desde maio de 2024, o Sistema de Ondas de Plasma e o magnetômetro voltaram a fornecer dados científicos. O subsistema de raios cósmicos e partículas carregadas de baixa energia, também, em meados de junho de 2024.



Agenda Astronômica para Agosto de 2024

Dia	Hora	Evento
<u>02</u>	<u>19:00</u>	<u>Pollux 2º ao norte Lua</u>
<u>04</u>	<u>08:00</u>	<u>Lua Nova</u>
<u>05</u>	<u>02:00</u>	<u>Vênus 1º ao N.de Regulus</u>
<u>05</u>	<u>20:00</u>	<u>Vênus 1,5º ao S. Da Lua</u>
<u>06</u>	<u>23:00</u>	<u>Mercúrio 6º ao Sul de Vênus</u>
<u>08</u>	<u>23:00</u>	<u>Lua no apogeu</u>
<u>12</u>		<u>Max.Ativid. dos Eridanideos</u>
<u>12</u>	<u>12:00</u>	<u>Lua em quarto crescente</u>
<u>14</u>	<u>02:00</u>	<u>Antares 0,005º ao N. da Lua</u>
<u>17</u>		<u>Max. Ativ. Kapa Cigníneos</u>
<u>19</u>	<u>15:00</u>	<u>Lua Cheia (Blue Moon)</u>
<u>20</u>	<u>22:00</u>	<u>Saturno a 0,4º Sul da Lua</u>
<u>21</u>	<u>02:00</u>	<u>Lua no Perigeu</u>
<u>25</u>	<u>22:00</u>	<u>Ocultação das Plêiades pela Lua</u>
<u>26</u>	<u>06:00</u>	<u>Lua em Quarto Minguante</u>
<u>27</u>	<u>20:00</u>	<u>Marte 5,5º ao Sul da Lua</u>
<u>30</u>	<u>01:00</u>	<u>Pollux 1,5º Norte da Lua</u>
<u>31</u>		<u>Máxima atividade dos Aurigídeos</u>

Fonte Anuário Astronômico Catarinense



CYGNUS X-3 Boletim Trimestral Gratuito
 José Tadeu Pinheiro - Redação e distribuição
 Alfredo Martins -Redação e distribuição
 Daniel Cordeiro - Redação e distribuição
 Adolfo Stotz Neto - Redação e edição