



BOLETIM NEPA



03 de junho de 2018

Edição 001 Volume 001 Ano 01

Núcleo de Ensino e Pesquisa em Astronomia

AS VÁRIAS FACES DA ASTRONOMIA

Astrobiologia

Tanto a descoberta quanto a caracterização de exoplanetas trazem consigo a possibilidade em termos registos de vida para além da Terra. A tecnologia empregada faz uso de bioassinaturas. Termo este que é empregado para os gráficos de composição atmosférica dos planetas.

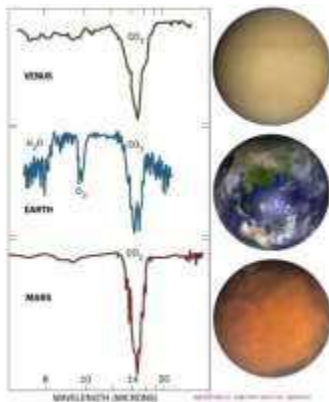


Figura 01: Bioassinatura de Vénus, Terra e Marte.
Crédito da imagem: markelowitz.com/terrestrial-spectra.

Na figura 01, acima, temos um exemplo de três bioassinaturas, respectivamente, de Vénus, Terra e Marte. Eis o ponto onde queríamos chegar: caso encontremos um planeta com a mesma bioassinatura que o nosso, significaria que as chances de haver vida semelhante à nossa são relevantes. Porém, caso a bioassinatura seja distinta daquela apresentada pelo planeta Terra, implicaria na existência de vida (caso realmente exista) em uma forma diferente das que conhecemos. Resta-nos aguardar as novas assinaturas e investigarmos. Neste âmbito, a missão InSight tem uma importantíssima função. A partir de 2019, poderemos ter mais novidades no que diz respeito à Astrobiologia. ★

Larissa Batista, Rosa Garcia, Danielle Baraúna, Dr. Nélio Sasaki.

Astroquímica

Certamente você já reparou nas cores e texturas de cada planeta. Claro, a composição química planetária revela-nos muitas informações a respeito dos mesmos. Nos espectros mostrados na figura 01, observamos a linha espectral característica do dióxido de carbono (CO_2) presente em todos os três planetas. Fica evidente que a presença de CO_2 é maior em Vénus e em Marte do que Terra. A pergunta é: qual a consequência desta informação? A abundância de dióxido de carbono confere ao planeta altas temperaturas. Razão pela qual Vénus é o mais quente do Sistema Solar. Vale lembrar que a atmosfera rica em CO_2 somada às densas e espessas nuvens de enxofre (S) proporciona o mais intenso efeito estufa já registado no nosso sistema planetário. Prova disso é a temperatura venusiana que ultrapassa facilmente a marca dos 460°C . Neste sentido, se levarmos em conta unicamente o aumento da concentração de CO_2 na atmosfera terrestre, parece-nos óbvio que a temperatura de nosso planeta irá aumentar. Felizmente, há outras variáveis a serem levadas em consideração. Aliás, ao olharmos a bioassinatura da Terra, salta-nos aos olhos a diversidade de elementos que compõem nossa atmosfera, citam-se: H_2O , O_3 além de azoto (N_2), hidrogénio (H_2), oxigénio (O_2) entre outros.

Em suma, o estudo da composição química de outros planetas além de nos revelar os elementos presentes na atmosfera de cada um daqueles, também ajudará no estudo e compreensão de nossa própria atmosfera. ★

Lucas Oliveira, Daniele Frois, Sidely Souza, Dr. Nélio Sasaki.

Astrogeografia

Um aspecto que deve ser levado em consideração é o facto de que a abundância de CO₂ na atmosfera de um planeta não necessariamente implica que o mesmo apresente elevadas temperaturas. Assim, faz-se necessária a inclusão das características geológicas de cada planeta. Peguemos o exemplo proposto pela figura 01, no qual temos três planetas telúricos (ou rochosos) e em todos os espectros notamos a presença de dióxido de carbono, respectivamente 96,5%, 95,7% e 0,035%. Iniciemos por Vénus, cujas informações mais detalhadas a respeito de sua superfície foram possíveis através do uso de radares (precisamente após a sonda Magellan iniciar suas actividades ainda em 1990). Além de uma atmosfera densa, temos que somar outra informação: as evidências revelaram que Vénus possuía uma actividade vulcânica muito intensa. Outro aspecto é a baixa quantidade de crateras menores em solo venusiano. Certamente, a característica que chamamos a atenção é a presença de grandes rios de lava, uma evidência clara de erosão eólica e tectonismo. Todos estes elementos unidos, dá-nos uma noção da complexidade da superfície venusiana.

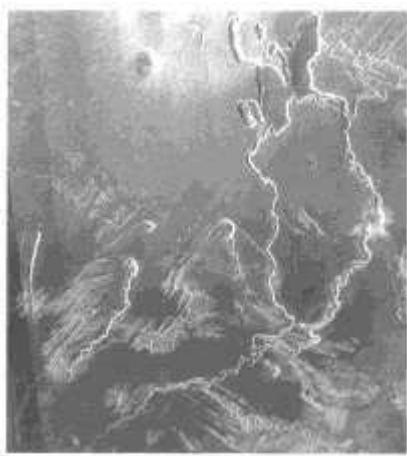


Figura 02: Superfície de Vénus.
Créditos: NASA.

A figura 02, é uma imagem divulgada pela NASA da superfície venusiana. Notamos tanto a forma de coroas (coronae, em latim) e por isso são assim denominadas. Além de outros padrões que devido à semelhança com teias de aranhas são denominadas aracnóides. Do ponto de vista da Astrogeografia, Vénus e Terra apresentar similaridades externas. Cá uma ressalva, sonda alguma conseguiria operar além de algumas horas sob o solo venusiano, haja vista que a pressão atmosférica de lá é cerca de 90 vezes maior que a terrestre. Em contraste com os demais, a Terra apresenta apenas 0,03% de CO₂ na composição de sua atmosfera. Porém, esse percentual é fundamental no processo de fotossíntese das plantas. A presença deste elemento

confere à atmosfera terrestre a capacidade em reter o calor que nosso planeta absorve do Sol. Mas, o nível de dióxido de carbono está a aumentar consideravelmente, graças às queimas de combustíveis fósseis, citam-se: carvão, petróleo e gás natural. Outro detalhe é que o CO₂ concentra-se na baixa troposfera, a qual uma vez aquecida acarretará em mudanças climáticas globais.

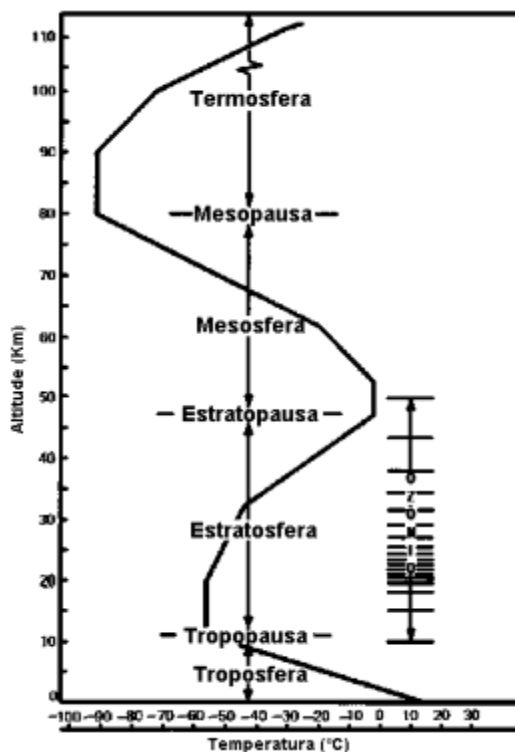


Figura 03: Em destaque estão as camadas da atmosfera terrestre.

Marte também possui grande quantidade de dióxido de carbono, porém, sua temperatura não é muito elevada. De facto, a atmosfera marciana tem chamado a atenção dos astrónomos desde os anos 60. Eis os factores que contribuem para o clima marciano: pressão atmosférica bem menor que a terrestre, o que acarreta uma rápida resposta às ondas energéticas. Intensos bombardeios de marés térmicas (devido ao aquecimento solar); inércia térmica muito baixa – fazendo com que Marte se aqueça rapidamente; intensas tempestades de poeiras (principalmente no periélio, pois, há um acréscimo de 40% na luz recebida do Sol, quando comparado ao afélio); saltação geológica responsável pela acreção de partículas à atmosfera; tempestades ciclónicas e erosões carbónicas que originam gêiseres de gás carbónico.

Devido a sua complexidade, 2019 promete revelar-nos mais detalhes sobre o planeta vermelho. E a Astrogeografia estará presente para tentarmos compreender melhor a geologia marciana.★

Aelson Ferreira, Sival Júnior, Dr. Nélio Sasaki.

Astrofísica

Em Astronomia, denomina-se período orbital ao tempo que um planeta leva para completar sua órbita. Hoje, iremos aprender como calcular o período orbital dos planetas.

Nosso ponto de partida é a terceira lei de Kepler, a qual correlaciona o período orbital (T) e o semi-eixo maior (a) da órbita planetária. Vale salientar que os planetas possuem uma órbita elíptica. Na tabela abaixo, temos os valores para as massas e semi-eixos maiores de cada um destes planetas mencionados na figura 01, a saber: Vénus, Terra e Marte.

	Vénus	Terra	Marte
M(kg)	4,87.10 ²⁴	5,97.10 ²⁴	6,42.10 ²³
a (U. A.)	0,723	1	1,524

Tabela 01: Massa e semi-eixos maiores de cada planeta.

A partir da 3ª lei de Kepler, segue que:

$$T = 2\pi \left[\frac{a^3}{G(M+m)} \right]^{1/2},$$

onde G é a constante da Gravitação Universal e seu valor é $G=6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$.

Agora, uma vez que tomamos posse dos dados contidos na tabela 01 e sabido que a massa do Sol é $M= 1,989. 10^{30} \text{ kg}$, obteremos os seguintes períodos orbitais: 1 ano para a Terra ; 0,615 anos terrestres para Vénus e 1,881 para Marte.

Encorajamos você, leitor, a repetir os cálculos acima. Os resultados obtidos dizem-nos que quanto menor for o período orbital do planeta, mais perto do Sol ele se encontrará. Ao contrário, quanto maior for o período orbital, mais distante do Sol o planeta se encontrará. ★

Daniel Andrade, Éfren Mota, Rayney Nascimento, Dr. Nélio Sasaki.

Astromatemática

Vénus, Terra e Marte, assim como qualquer outro planeta, possuem uma órbita elíptica. Essa conclusão deve-se a Kepler em 1609 que assim enunciou: “a órbita de cada planeta é uma elipse, com o Sol em um dos focos. Como consequência da órbita ser elíptica, a distância do Sol ao planeta varia ao longo de sua órbita.”

O parâmetro que caracteriza o “achatamento da órbita” denomina-se excentricidade. Os valores para as excentricidades daqueles planetas são: 0,07; 0,017 e 0,093, respectivamente para Vénus, Terra e Marte.

Mas afinal, o que significa isso? Em palavras simples, quando $e=0$, a elipse será degenerada a uma circunferência. Por outro lado, se a excentricidade

for próxima de 1, implica que a elipse será mais achatada.

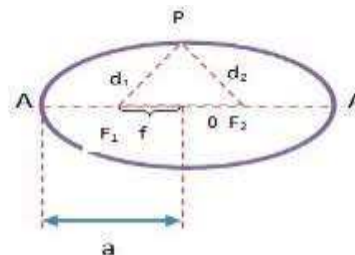


Figura 04: A elipse e seus elementos.

A figura 04 mostra os elementos de uma elipse: F_1 e F_2 são os dois focos e “a” é o semi-eixo maior. No caso dos planetas, o Sol encontra-se centrado em um dos focos. Você poderia até questionar: mas esses números são baixos, poderíamos aproximar a órbita por uma circunferência, certo? Resposta: Não é bem assim. Temos que ter em mente: “apesar da excentricidade possuir valores baixos, a trajetória planetária é uma elipse. E isso faz toda diferença.”

Abaixo, temos as órbitas dos planetas: Vénus, Terra e Marte.

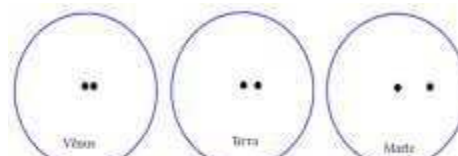


Figura 05: Os pontos são os focos e em azul a órbita planetária. Crédito: NEPA.

Como mostrado, na figura 05, há dois pontos negros – o ponto mais a direita representa um dos focos da elipse, onde o Sol está situado. O outro ponto representa o centro da elipse. Assim, para Vénus e Terra, o Sol está mais próximo do centro, ao passo que para Marte o Sol está mais deslocado do centro. Ao passo que para a Terra, o Sol está quase no centro.

Quando o planeta está mais próximo do Sol, denominamos esta distância de periélio. E chamamos de afélio a maior distância entre o planeta e o Sol. Para Vénus, temos 107.476.000 km e 108.942.000 km, respectivamente para o periélio e afélio. Para a Terra, os valores são 147.098.290 km e 152.098.232 km, para periélio e afélio. E para Marte esses os valores são 206.669.000 km e 249.209.300 km para periélio e afélio respectivamente.

Em suma, a diferença entre afélio e periélio é de 1.466.000 km, 4.999.942 km e 42.540.300 km, respectivamente para Vénus, Terra e Marte. ★

João Carlos, Ronaldo Ruiz, Dr. Nélio Sasaki.

Astrohistória

Historicamente, Vénus foi o destino da primeira sonda espacial, ou melhor dizendo, das primeiras. Pois a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas [do russo: Союз Советских Социалистических Республик] inovou ao criar o Programa Venera (em russo: Венера), uma série de sondas espaciais. Neste programa, as sondas eram lançadas aos pares, tendo uma ou duas semanas a separar o segundo lançamento do primeiro. O programa Venera teve início em 1961, em um período marcado pela guerra fria, poucas informações a respeito das descobertas soviéticas chegaram cá nas Américas. Hoje, é sabido que as missões Venera foram pioneiras em muitos aspectos, a saber: foi o 1º artefato humano a pousar suavemente em outro planeta e conseguir transmitir informações durante certo tempo; também foram as primeiras máquinas, criadas pelo homem, a entrar na atmosfera d'outro planeta; a primeira a fotografar um outro planeta e enviar imagens para a Terra, além de ser a primeira a mapear, em radar, da superfície venusiana. Claro, nem tudo eram flores. As missões Venera 1 e Venera 2 perderam contacto com a Terra antes mesmo de chegar a Vénus. Assim, Venera 3, chegou ao planeta em 1º de março de 1965. Mas foi Venera 4 que, em 18 de outubro de 1967, entrou na atmosfera venusiana e realizou a primeira comunicação radiofónica com a Terra. Em tempos de guerra fria, enquanto os Estados Unidos da América (EUA) focaram-se em levar o homem à Lua, a URSS planeava a exploração da Lua e do meio interplanetário. Assim, tiveram-se lugar as missões Zond. As suas primeiras não foram para a Lua, mas sim Vénus e Marte, respectivamente. Salienta-se que a nave espacial Zond era uma modificação da Soyuz, projectada para a circum-navegação da Lua. Zond 1 sobrevoou Vénus em julho de 1964 e em agosto de 1965, Zond 2 sobrevoou Marte. No mesmo ano, Zond 3, fez uma passagem pela Lua. Portanto, foi a URSS quem primeiro enviou sonda para a Lua e não o EUA. Mas, por diferença de meses, foram os astronautas a chegarem primeiro à Lua e não os cosmonautas. No caso da Terra, não se sabia exactamente como sair e entrar na atmosfera terrestre. O Sputnik (do russo: Спутник) foi o 1º satélite artificial da Terra. Lançado a 4 de outubro de 1957, ele a orbitou por 6 meses – tempo suficiente para estudarmos detalhadamente as propriedades da alta atmosfera terrestre. ★

Jheniffer Natividade, Maira Paes, Matheus Farias, Dr. Nélio Sasaki.

Astrolinguagem

Na mitologia romana, Vénus é a deusa do amor e da beleza, fazendo jus ao rótulo de ideal de beleza feminina. Há duas versões bem conhecidas sobre a origem de Vénus. Na primeira, ela é filha de Júpiter (deus do dia, dos céus) e Dione (deusa das ninfas). Na segunda, Vénus teria nascido da espuma marítima.

Adoptando a primeira versão, Vénus era o máximo da beleza feminina. Facto que incomodou a Minerva (deusa da razão), Diana (deusa da lua e da pesca) e Vesta (deusa do lar). Sentindo-se logradas e vendo os homens não resistiam à beleza de Vénus, as três decidiram pedir a Júpiter que desfavorecesse Vénus de alguma forma, sugerindo o casamento dela. Júpiter acatou a solicitação daquelas três e ordenou que Vénus se casasse com o deus mais feio que havia no Olimpo, Vulcano (deus do fogo). Ele tinha marcas de cicatrizes no rosto e era coxo. Entretanto, o coração de Vénus já tinha um dono: Marte. Por obediência a seu pai, Vénus casou-se com Vulcano. Mas, por amor a Marte, mantinha uma relação extraconjugal com o deus da guerra. Apolo (deus da luz) revelou a traição de Vénus a Vulcano, o qual preparou uma cilada para os amantes, flagando-os. Frustrando as expectativas de Vénus, Marte a abandonou. Razão pela qual a deusa da beleza e do amor ficou pura fúria e lançou uma maldição ao amante. Que Marte se apaixonaria por toda e qualquer mulher que avistasse.

Vénus teve outros amantes, e com eles, vários filhos, a saber: do relacionamento com Marte nasceram – Harmonia, Cupido, Deimos e Fobos; com Mercúrio (mensageiro dos deuses) teve Hermafrodito; com Baco (deus do vinho) teve dois filhos – Hymenaios e Priapo; e com Anquises (mortal) nasceu Enéias.

Ao saber do nascimento de Cupido (deus sedutor), Júpiter ordenou a Vénus que ela desaparecesse com a criança. Afinal, os danos que um ser tão sedutor poderia causar era algo que estremecia Júpiter. Contrariando a ordem do pai, Vénus escondeu Cupido em um bosque. Futuramente, ele passou a actuar nos meios dos homens, fazendo-os alvo preferido de suas setas, as quais despertavam uma grande paixão entre os humanos. ★

Nilciana Machado, Dr. Nélio Sasaki.

Caros leitores,

Esta é a primeira edição do Boletim NEPA, o qual surge através da parceria NEPA e Portal Parintins 24 horas, e tem como objectivo ser o veículo de comunicação entre a Astronomia e comunidade escolar. Aqui, apresentamos um pouco de cada uma das áreas do NEPA, a saber: Astrobiologia, Astrofísica, Astrogeografia, Astrohória, Astrolinguagem, Astromatemática, Astropedagogia e Astroquímica. Apresentamos uma seção especial intitulada “Astronomia em LIBRAS” e aqui registamos nossos agradecimentos ao Núcleo de Acessibilidade da Universidade do Estado do Amazonas, nas pessoas de vossos pesquisadores Profa. Me. Keila Amoedo e Prof. Me. Marlon Azevedo pelo apoio e incentivo em promover uma educação inclusiva. Além de encorajarmos nossos estudantes a produzirem materiais didáticos em LIBRAS – textos voltados para alunos, professores e falantes desta língua.

Quero agradecer a cada um dos integrantes do NEPA que tornaram essa edição possível, por ordem alfabética: Aelson Ferreira, Daniel Andrade, Daniele Frois, Danielle Baraúna, Éfren Mota, Elizandra Oliveira, Jheniffer Natividade, João Carlos, Larissa Helena, Lucas Oliveira, Maiara Paes, Matheus Farias, Nilciana Machado, Osias Nogueira, Rayney Nascimento, Rosa Oliveira, Ronaldo Ruiz, Sidely Souza, Sival Júnior e Zildiane Souza.

Por fim, estendo meus agradecimentos a cada profissional da Educação e a todos os alunos das escolas públicas e particulares do Amazonas. Não posso deixar de agradecer à UEA, FAPEAM, FUNAI e ao Governo do Amazonas por apoiarem e incentivarem a pesquisa em nosso estado. Em nome da equipa NEPA, registro nossos agradecimentos a União Astronómica Internacional (UAI/OAD) e a UNESCO que apoiam este projecto do NEPA.

Boa leitura para si.

Dr. Nélio M. S. A. Sasaki
Coordenador do NEPA

Conselho Editorial

Astrobiologia

Danielle Baraúna, Larissa Helena e Rosa Oliveira.

Astrofísica

Daniel Andrade, Éfren Mota e Rayney Nascimento.

Astrogeografia

Aelson Ferreira, Sival Júnior.

Astrohória

Jheniffer Natividade, Maiara Paes e Matheus Farias.

Astrolinguagem

Nilciana Machado.

Astromatemática

João Carlos, Ronaldo Ruiz.

Astropedagogia

Elizandra Oliveira, Osias Nogueira e Zildiane Souza.

Astroquímica

Daniele Frois, Lucas Oliveira e Sidely Souza.

Astronomia em LIBRAS

Daniele Frois, Elizandra Oliveira.

Astronomia Indígena

Rosa Oliveira.

Editor-Executivo

Carlos Alexandre Rodrigues Ferreira.

Editor-Chefe

Dr. Nélio Martins da Silva Azevedo Sasaki



Em março de 2019, vem aí, **EREA** no Amazonas. Mais informações pelo nosso facebook Nepa Uea, ou pelo e-mail secretaria.nepa@gmail.com ou pelo nosso whatsapp: (92)99428.6841.