



A Química do Universo

A Astroquímica na sala de aula

Jefferson de Oliveira Pereira
Guilherme Frederico Marranghello



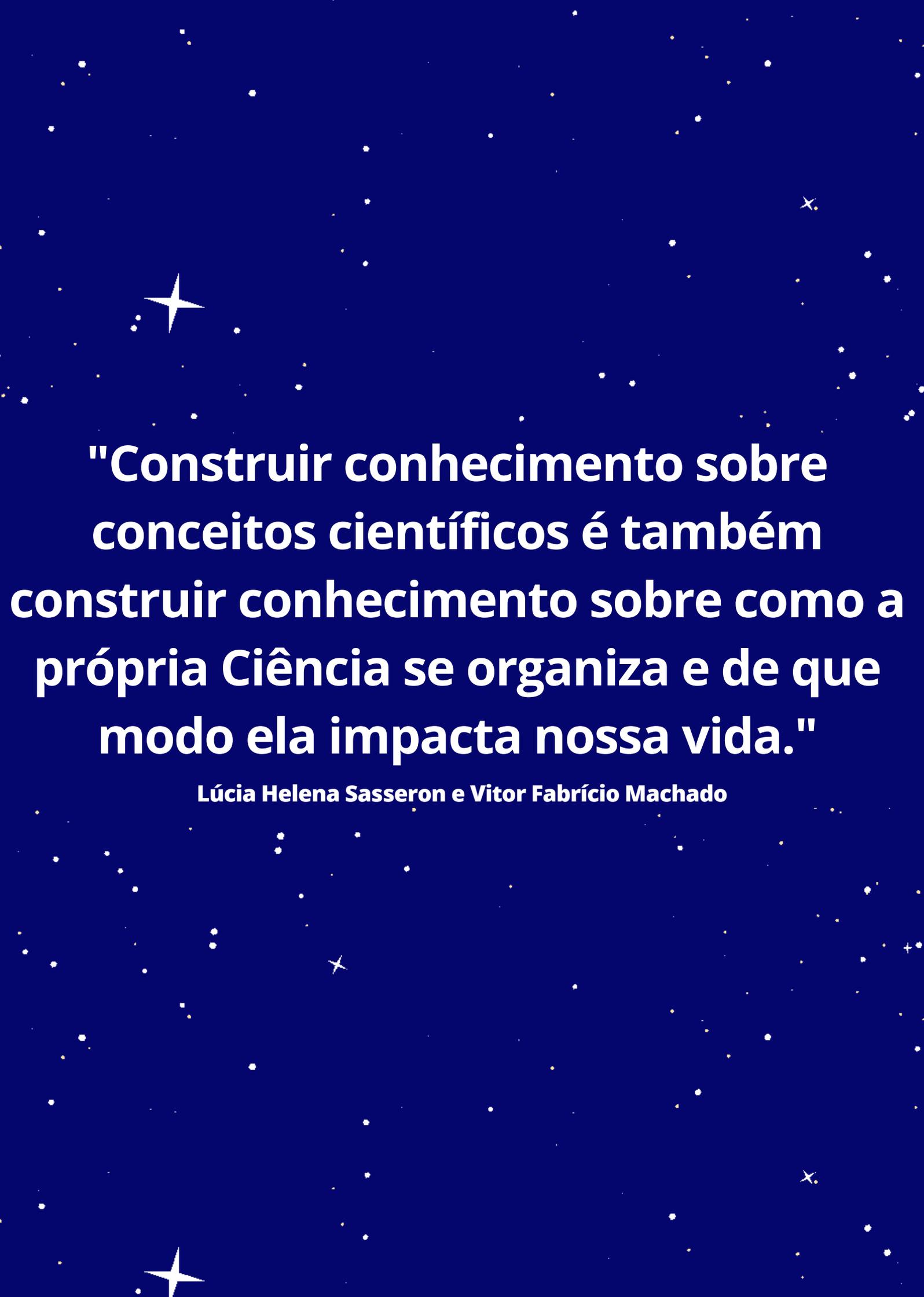
A Química do Universo

A Astroquímica na sala de aula

Jefferson de Oliveira Pereira
Guilherme Frederico Marranghello

Sumário

1-Elementos Químicos.....	7
1.1 Mapa conceitual.....	22
1.2 Sugestão de atividade.....	24
2-Espectroscopia.....	27
2.1 Mapa conceitual.....	43
2.2 Sugestão de atividade.....	45
3-Questão de Vida.....	50
3.1 Mapa conceitual.....	66
3.2 Sugestão de atividade.....	68
4-Sistema Solar.....	71
4.1 Mapa conceitual.....	84
4.2 Sugestão de atividade.....	86
5-Explorando o Universo.....	90
5.1 Mapa conceitual.....	109
5.2 Sugestão de atividade.....	111
6-Mapa Conceitual.....	115
7-Planetário da Unipampa.....	117
8-Sites e Aplicativos.....	119



**"Construir conhecimento sobre
conceitos científicos é também
construir conhecimento sobre como a
própria Ciência se organiza e de que
modo ela impacta nossa vida."**

Lúcia Helena Sasseron e Vitor Fabrício Machado

Apresentação

01

Apresentação

Apresento o livro digital “A Química do Universo”, que trata-se de um produto educacional produzido em conjunto com a dissertação desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, na Unipampa Campus Bagé.

Este livro tem como objetivo auxiliar professores e alunos do ensino médio a assimilarem a relação entre a Química e a Astronomia, apresentando os conceitos da Astroquímica de forma clara e contextualizada. Através de uma abordagem interdisciplinar, os leitores poderão entender como a composição Química do Universo pode estar presente na sala de aula.

Ao longo do livro, se encontram conteúdos de química, mapas conceituais e atividades práticas que ajudarão a consolidar os conceitos apresentados, tornando a aprendizagem mais significativa e prazerosa.

Com isso, esperamos que este livro seja um recurso valioso para professores e alunos, que buscam aprofundar seus conhecimentos em Astroquímica e a compreender a relação entre a Química e a Astronomia. Também pretendemos que o livro possa contribuir para a formação de uma sociedade mais crítica e comprometida com o desenvolvimento científico.

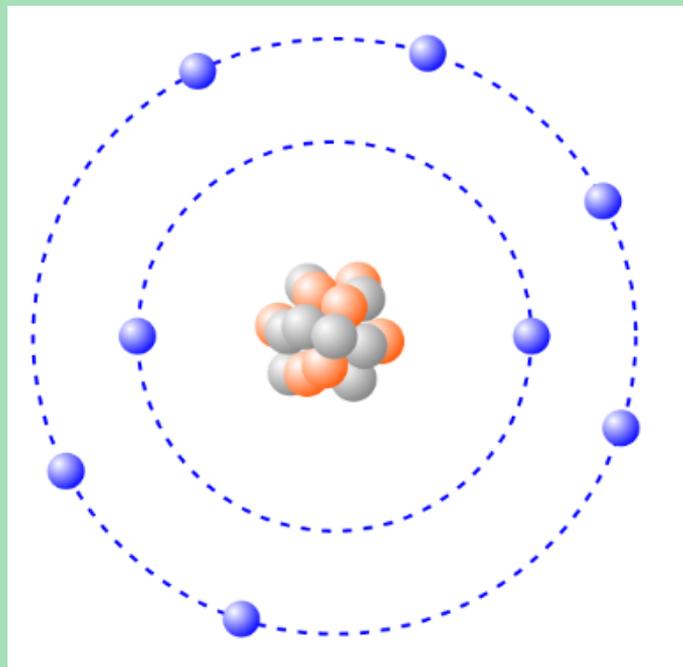
Elementos Químicos

01

Os Elementos Químicos

O conhecimento e estudo dos elementos químicos, é fundamental para uma maior compreensão da Astronomia, nos quais os elementos constituem planetas, estrelas, nebulosas e todos os objetos astronômicos, estão presentes em todo lugar, fazem parte de todos os seres vivos, não vivos e da construção de toda matéria do universo. Cada elemento químico é único possuindo um determinado número atômico, que corresponde ao número de prótons em seu núcleo. O átomo é formado por partículas sendo elas os prótons, nêutrons e elétrons.

Figura 1: Estrutura de um Átomo



Fonte: pixabay

A figura 1 representa um átomo, no centro o seu núcleo é formado por prótons e nêutrons, que são representados por esferas laranjas e cinzas. Ao redor do núcleo estão os elétrons, que são partículas subatômicas, que possuem carga negativa, eles estão representados por esferas azuis. As linhas tracejadas representam a camada eletrônica do átomo e a camada de valência é a mais externa, esse modelo se trata de uma representação simplificada da estrutura de um átomo.

Modelos atômicos

A concepção de átomo foi se desenvolvendo ao longo dos anos, no qual cientistas buscaram pesquisar, analisar e descobrir mais sobre eles, em destaque estão os principais modelos atômicos que foram estudados:

Modelo atômico de Dalton

John Dalton, no início do século XIX, propôs que o átomo era como uma esfera, esse modelo ficou conhecido como modelo bola de bilhar, sendo assim uma esfera indivisível e indestrutível, uma unidade fundamental da matéria.

Figura 2: Modelo atômico de Dalton

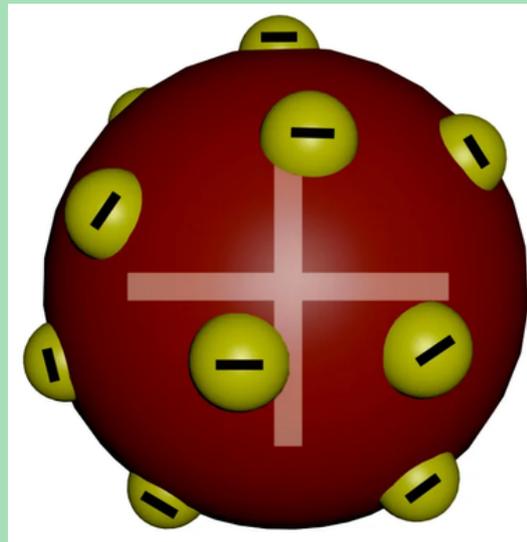


Fonte: TodaMatéria

Modelo atômico de Thomson

Joseph John Thomson, em 1897 propôs que o átomo não era como o modelo bola de bilhar, acrescentando a concepção de elétrons no átomo, no qual ficou conhecido como modelo pudim de passas, esse átomo era divisível e possuía os elétrons incrustados, assim como passas em um pudim. Para evidenciar essa teoria ele utilizou experimentos com tubos de raios catódicos, evidenciando a presença de partículas subatômicas, os elétrons.

Figura 3: Modelo atômico de Thomson

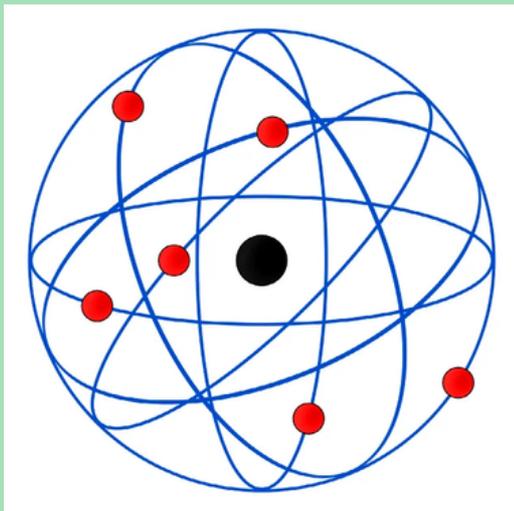


Fonte: TodaMatéria

Modelo atômico de Rutherford

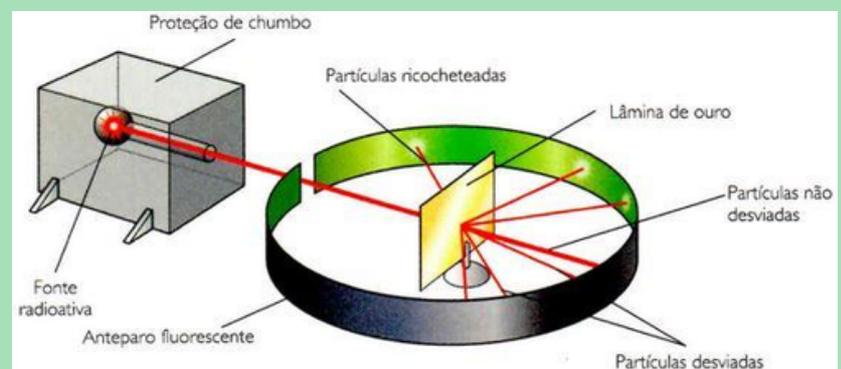
Em 1911, Ernest Rutherford, montou um experimento utilizando uma folha de ouro, como demonstra na figura 5, essa folha foi bombardeada com pequenas partículas chamadas de alfa, algumas partículas sofriam desvio ao passar pela folha de ouro e outras passavam direto, uma tela coberta com sulfeto de zinco, que é uma substância fluorescente, na qual permitia visualizar os caminhos das partículas alfa. demonstrando assim que o átomo possuía um espaço vazio e tinha um pequeno núcleo carregado positivamente. Assim, esse modelo atômico ficou conhecido como modelo planetário.

Figura 4: Modelo atômico de Rutherford



Fonte: TodaMatéria

Figura 5: Experimento de Rutherford

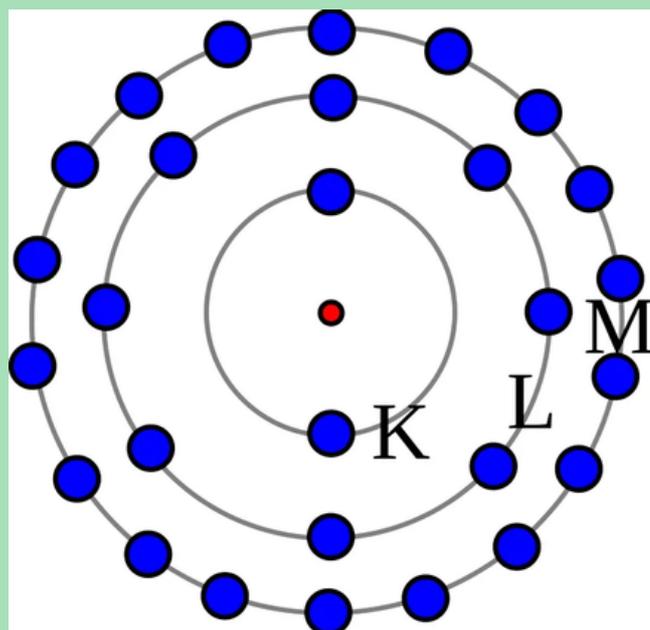


Fonte: coladaweb.com

Modelo atômico de Bohr

Niels Bohr, complementou o modelo anterior propondo que as órbitas da eletrosfera do átomo possuem diferentes níveis de energia, nomeando camadas nas quais, esses elétrons possuem uma maior probabilidade de se encontrar, nomeadas como K, L, M, N, O, P e Q. Para evidenciar essa proposta foi feito um experimento envolvendo a espectroscopia e estudar a emissão de luz pelos átomos. Observou-se que um gás aquecido podia emitir diferentes cores de acordo com o elemento químico e analisou que os espectros emitidos possuem linhas espectrais.

Figura 6: Modelo atômico de Bohr



Fonte: TodaMatéria

As características únicas dos elementos permite organizá-los em uma tabela, a Tabela periódica contém todos os elementos conhecidos até o momento, que são organizados de acordo com suas características físicas e químicas, ela é dividida em períodos (linhas horizontais) e grupos (linhas verticais).

Figura 7: Tabela de Nucleossíntese

Tabela periódica

Nucleossíntese de elementos químicos

3 — número atômico

Li — símbolo químico

lítio — nome

■ Big Bang

■ Raios cósmicos

■ Estrelas pequenas

■ Estrelas grandes

■ Supernovas

■ Feitos pelo homem

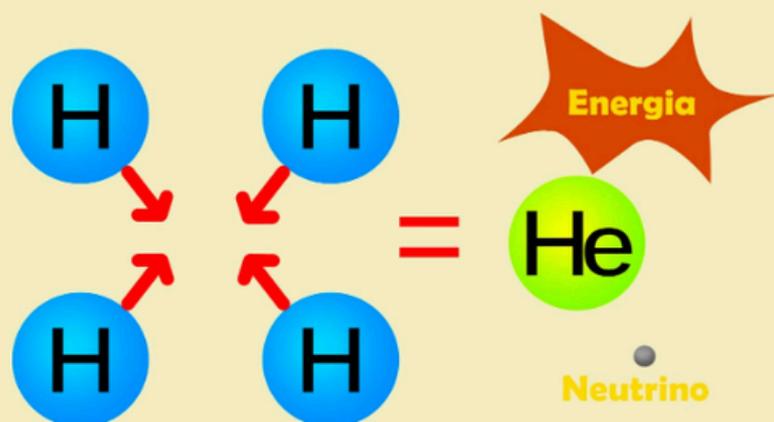
1																	18
1 H hidrogênio																	2 He hélio
3 Li lítio	4 Be berílio											5 B boro	6 C carbono	7 N nitrogênio	8 O oxigênio	9 F flúor	10 Ne neônio
11 Na sódio	12 Mg magnésio											13 Al alumínio	14 Si silício	15 P fósforo	16 S enxofre	17 Cl cloro	18 Ar argônio
19 K potássio	20 Ca cálcio	21 Sc escândio	22 Ti títânio	23 V vanádio	24 Cr cromô	25 Mn manganês	26 Fe ferro	27 Co cobalto	28 Ni níquel	29 Cu cobre	30 Zn zinco	31 Ga gálio	32 Ge germânio	33 As arsênio	34 Se selênio	35 Br bromo	36 Kr criptônio
37 Rb rubídio	38 Sr estrôncio	39 Y itrio	40 Zr zircônio	41 Nb nióbio	42 Mo molibdênio	43 Tc tecnécio	44 Ru rútenio	45 Rh ródio	46 Pd paládio	47 Ag prata	48 Cd cádmio	49 In índio	50 Sn estanho	51 Sb antimônio	52 Te telúrio	53 I iodo	54 Xe xenônio
55 Cs césio	56 Ba bário	57 a 71	72 Hf hafnênio	73 Ta tântalo	74 W tungstênio	75 Re rênio	76 Os ósio	77 Ir íridio	78 Pt platina	79 Au ouro	80 Hg mercúrio	81 Tl talma	82 Pb chumbo	83 Bi bismuto	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89 a 103	104 Rf rúterfórdio	105 Db dúbnio	106 Sg seabúrgio	107 Bh bóhrnio	108 Hs hásio	109 Mt meitnênio	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Uut unúntrio	114 Fl fleróvio	115 Uup unúnpentio	116 Lv livernício	117 Uus unúnheptio	118 Uuo unúnoctio
			57 La lantanídeo	58 Ce cério	59 Pr praseodímio	60 Nd neodímio	61 Pm promécio	62 Sm samário	63 Eu europário	64 Gd gadolínio	65 Tb terbário	66 Dy dissprósio	67 Ho hólmio	68 Er érbio	69 Tm tulio	70 Yb itérbio	71 Lu lutécio
			89 Ac actínio	90 Th tório	91 Pa protactínio	92 U urânio	93 Np netúnio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquílio	98 Cf califórnia	99 Es einsteiniano	100 Fm fermílio	101 Md mendelívio	102 No nobélio	103 Lr lawrêncio

Fonte: tabelaperiodica.org

A tabela periódica na figura 7 demonstra por cores meios que envolvem a nucleossíntese de elementos químicos, que se inicia com a nucleossíntese primordial que ocorreu no começo do universo, formando o Hidrogênio e o Hélio, os elementos mais abundantes no Universo. Já a nucleossíntese em estrelas é onde muitos elementos são formados, pois as estrelas funcionam como "fábricas" de elementos químicos através da fusão nuclear.

A fusão nuclear ocorre quando núcleos de um elemento se unem, esse processo requer uma grande quantidade de calor e pressão, esses elementos químicos se fundem em um núcleo mais pesado, esse processo é bem comum no Sol onde átomos de Hidrogênio são convertidos em Hélio conforme a figura 8, liberando uma grande quantidade de radiação e calor.

Figura 8: Fusão do H em He



Fonte: apenasumaideiaminha

Várias condições podem influenciar nas características e propriedades físicas dos elementos, como a temperatura, pressão, volume e a presença de outros elementos químicos, que podem ser combinados naturalmente, gerando compostos que podem possuir características e propriedades diferentes dos elementos presentes para sua composição.

O nascimento de uma estrela se inicia com a compressão gravitacional, de poeira e nuvens de gás que constituem uma nebulosa, que são nuvens que podem ser formadas por diferentes elementos sendo os mais abundantes o Hidrogênio e Hélio.

Figura 9: Nebulosa Pilares da Criação



Fonte: NASA

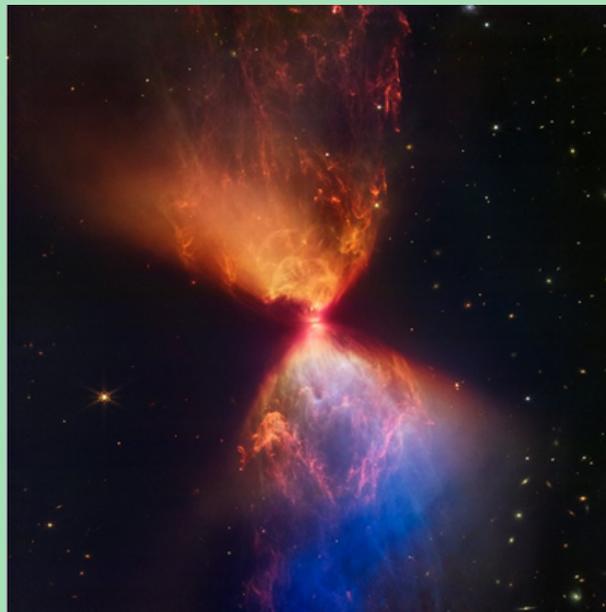
A figura 9 se trata de uma nebulosa, conhecida como os pilares da criação, ela está a mais de 7.000 anos-luz de distância da terra, ela é uma nebulosa de emissão, ou seja ela possui nuvens de gases ionizados que emitem radiação na luz visível. Essa nebulosa também é conhecida como berçário de estrelas, por proporcionar grandes formações estelares .

Com a concentração desses elementos, em um único ponto ocorre um aumento na densidade, temperatura e pressão, a medida em que ocorrem mais aumentos dessas propriedades surgem condições para o nascimento de uma protoestrela, que é um estágio inicial de uma estrela, antes de ocorrer a fusão nuclear no seu interior.

Uma Protoestrela é maior do que a estrela que será formada, a medida em que ela reduz o seu diâmetro, começam a ocorrer mais eventos de fusão nuclear, liberando cada vez mais luz e calor, continuando assim até o seu estado de equilíbrio, na qual a Estrela formada continua convertendo átomos de Hidrogênio em Hélio como combustível nuclear, que pode durar por bilhões de anos dependendo das condições da Estrela.

A figura 10 é um objeto astronômico conhecido como ampulheta cósmica que se trata de uma nebulosa que se está aproximadamente 8.000 anos-luz da Terra, ela se trata de uma nebulosa planetária, a estrela no seu interior está no seu estágio final de evolução, liberando grande parte do seu material no espaço formando assim a nebulosa.

Figura 10: Ampulheta Cósmica



Fonte: NASA

A morte de uma estrela é capaz de distribuir elementos químicos a diferentes pontos do universo, durante sua explosão conhecida como supernova, ela se torna mais brilhante e libera em um curto intervalo de tempo, poeira cósmica e energia em diferentes direções, jogando assim elementos químicos que foram formados no núcleo da estrela, como o Carbono, Nitrogênio, Magnésio e elementos pesados que se concentram nas partes mais externas de estrelas como o Ferro, Ouro, Urânio e entre outros que são importantes para a vida.

Figura 11 é um remanescente de supernova conhecida como Cassiopeia-A, ela é um foco de estudo que ajuda a entender mais sobre a formação de elementos químicos e o estágio final de uma Estrela.

Figura 11: Cassiopeia-A



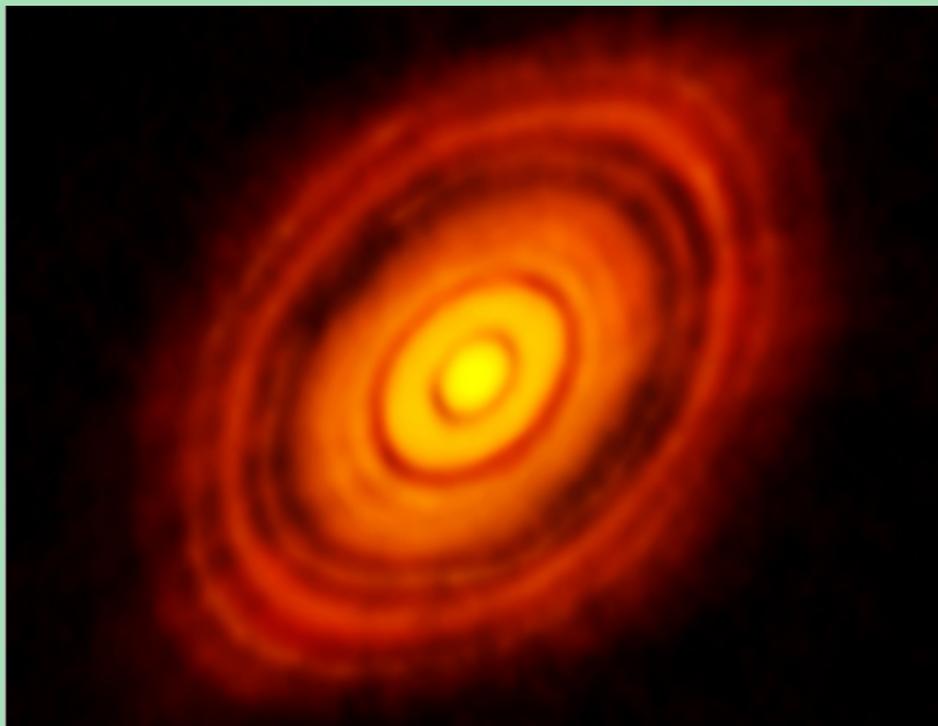
Fonte: NASA

Um planeta é formado através do disco protoplanetário que pode ocorrer ao redor de uma estrela, os materiais que são aglomerados por meio de forças gravitacionais começam a se colidir e juntar, conforme aumenta o aglomerado de elementos, o planeta passa a unir cada vez mais material do disco protoplanetário, assim o aumento da gravidade e massa molda e constitui um planeta, podendo ele ser rochoso como a Terra, que possui como elementos principais o Oxigênio em primeiro lugar, segundo Silício e terceiro o Alumínio.

O Ferro está em quarto lugar na crosta terrestre, porém levando em consideração, o núcleo terrestre é o mais abundante, em menor quantidade em relação a outros elementos estão os elementos Hidrogênio, Potássio e Carbono que está presente em todos os seres vivos. Os planetas também podem ser gasosos constituídos principalmente por Hidrogênio e Hélio como Júpiter e Saturno.

Na figura 12 é possível observar evidências de formação de planetas, no centro existe uma estrela conhecida como HL Tauri, na sua volta contém poeira e gás as linhas pretas ao redor ou lacunas, indicam uma possível formação de planetas, constituídos principalmente pelos materiais ejetados da estrela.

Figura 12: HL Tauri



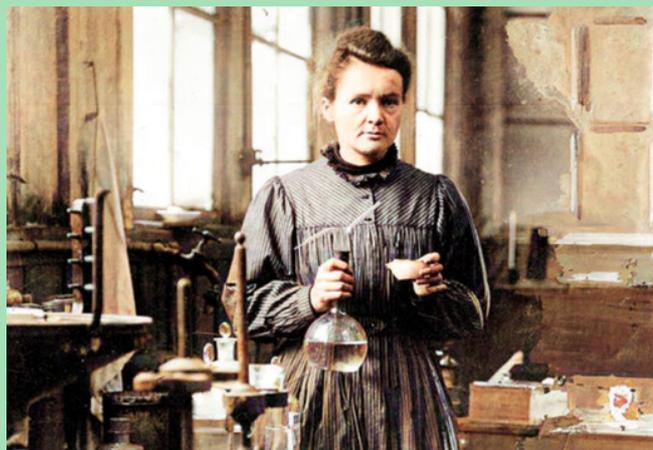
Fonte: NASA

Lembrando que para ser considerado um planeta, o objeto precisa seguir critérios estabelecidos pela União Astronômica Internacional (UAI), o objeto deve ter uma órbita ao redor de uma estrela, ter massa suficiente para ter forma esférica devido a sua gravidade e não ter outros objetos vizinhos em sua órbita.

Cientistas em Destaque

Marie Curie, nascida na Polônia em 1867, teve um importante papel no estudo dos elementos químicos, sendo pioneira na área da radioatividade, na qual descobriu os elementos Rádio e Polônio, ela foi a primeira mulher a ganhar o prêmio Nobel em 1903, o Nobel de física. Ela também ganhou um Nobel de química em 1911, com seu trabalho de isolamento dos elementos de polônio e rádio. Além de Marie Curie, outras cientistas trouxeram importantes contribuições à química e aos elementos químicos, como Dorothy Crowfoot Hodgkin, Irène Joliot Curie e Rosalind Franklin, apresentando descobertas nas áreas de síntese de elementos radioativos, estrutura do DNA e estudos na área do raio X.

Figura 13: Marie Skłodowska-Curie



Fonte: ClickMuseus

Marie Curie enfrentou desafios em sua busca pelo conhecimento desde cedo, passando por várias limitações impostas pela sociedade da época, que não permitia que mulheres frequentassem universidades. Além disso, a situação financeira precária de sua família também apresentou um obstáculo para seus estudos na Polônia.

Inspirada em seu pai, um professor de física e matemática, Marie conseguiu a motivação necessária para prosseguir com sua formação acadêmica, e isso a impulsionou a se tornar uma cientista notável, que teve um impacto significativo no avanço da ciência.

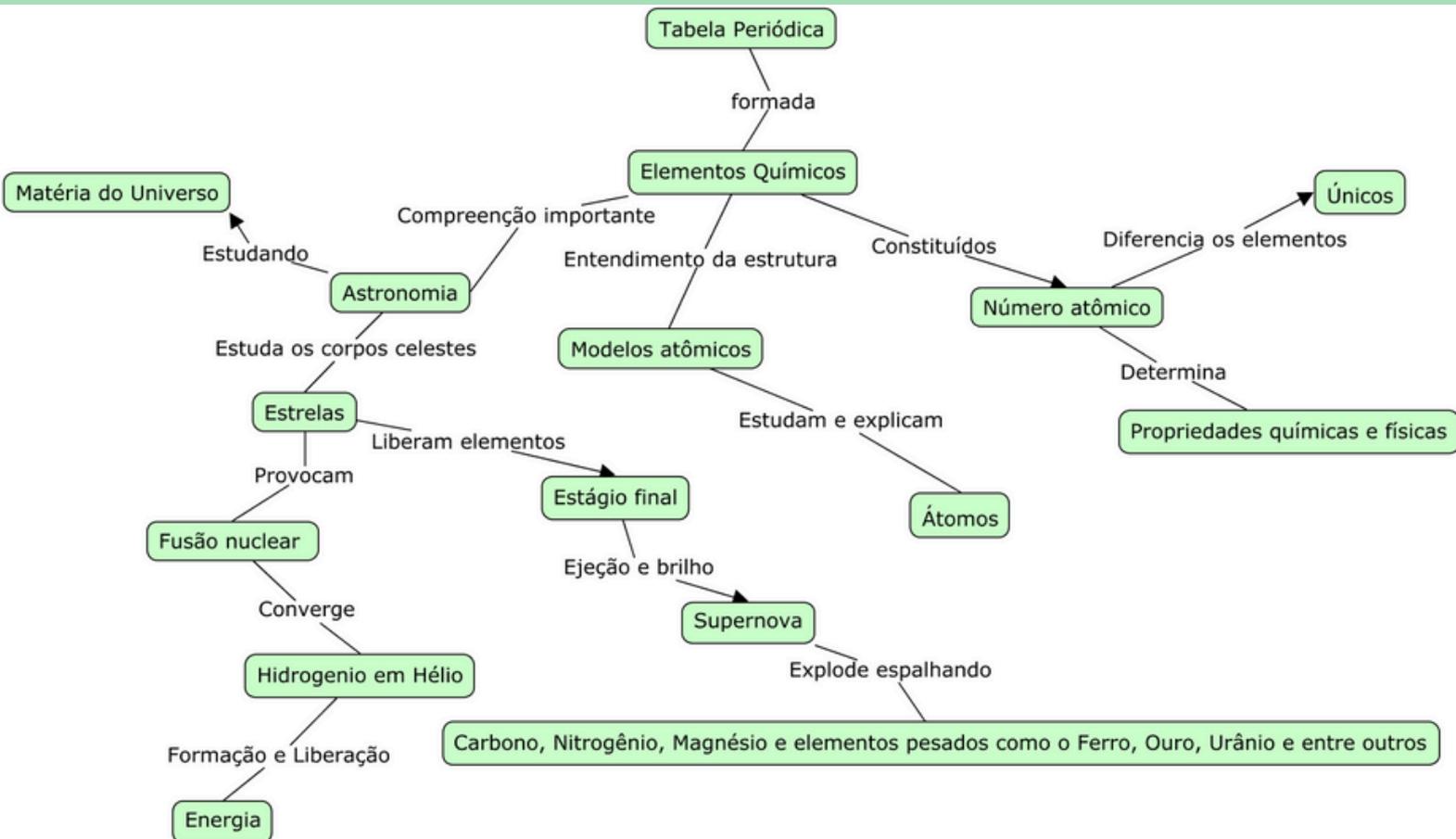
Marie Curie faleceu em 1934, de leucemia, uma doença que pode ter sido provocada pela intensa exposição à radiação durante sua carreira. Sua pesquisa e seus experimentos com materiais radioativos, trouxeram importantes avanços científicos, porém, infelizmente, também tiveram consequências prejudiciais para sua própria saúde.

Para mais sobre sua trajetória se indica o filme: Radioactive



Mapa Conceptual Elementos Químicos

Mapa Conceitual Elementos Químicos





Sugestão de atividade

Atividade de Teste de chama

Introdução

Assim como Niels Bohr analisou em seu experimento de teste de chama, é possível observar cores diferentes nas chamas produzidas em contato com diferentes soluções.

O nível de energia eletrônica dos elementos variam conforme o seu tipo, assim quando os elétrons são excitados com a presença da chama, parte da energia é absorvida, fazendo com que os elétrons saltem para diferentes níveis de mais alto, na volta ocorre uma liberação de energia na forma de luz visível, que emite diferentes comprimentos de onda, produzindo assim uma cor condizente com o elemento a ser analisado.

Objetivo

Identificar diferentes elementos químicos presentes em substâncias por meio da observação da cor produzida quando a substância é submetida a um teste de chama.

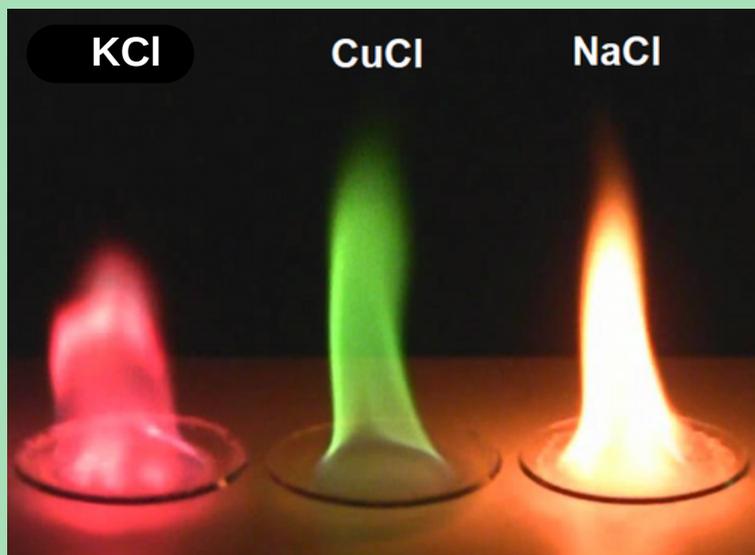
Materiais e Vidrarias

- Bico de Bunsen ou Vela
- Haste de metal (platina)
- Água destilada
- Tubos de ensaio
- Pinça
- Soluções de diferentes sais metálicos (por exemplo, cloreto de sódio, cloreto de potássio, cloreto de cobre etc.)

Procedimento

Prepare as soluções com os sais em diferentes tubos de ensaio, com água destilada. Rotule cada tubo para facilitar a identificação do sal presente. Acenda um bico de Bunsen ou isqueiro e ajuste a chama para um bico de Bunsen com chama azul clara. Com uma haste de metal e mergulhe-a na solução do primeiro sal e a adicione na chama, segurando-a com uma pinça, observe a coloração produzida pela chama e faça anotações do que foi observado. Repita o procedimento com todos os tubos de ensaio e faça comparações.

Figura 14: Cores produzidas pelos sais



Fonte: Adaptado Ciências Experimental

Espectroscopia

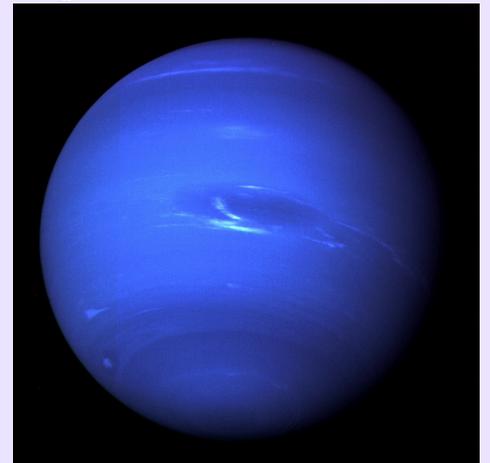
02

Espectroscopia

Quando se olha para o nosso sistema solar, as distâncias entre o Sol, os planetas e satélites naturais, são muito grandes se comparadas a extensão do planeta Terra, no qual [Netuno](#), o oitavo planeta a partir do Sol, está a uma distância de aproximadamente 4 bilhões de quilômetros da Terra, variando essa distância devido a órbita que os planetas fazem ao redor do Sol.

Imagem montada com sequências de fotos, feitas na Voyager 2 da NASA, foram retiradas a uma distância de 4,4 milhões de milhas do planeta em 1989.

Figura 1: Planeta Netuno



Fonte NASA

Observando mais além

Fora do sistema solar é possível estudar e identificar com precisão os elementos Químicos presentes e sua concentração em planetas, Galáxias, [Nebulosas](#) e outros objetos astronômicos a anos-luz da Terra.

Ano-luz é uma medida utilizada na Astronomia para indicar o trajeto percorrido pela luz em um ano, possuindo aproximadamente 9,46 trilhões de quilômetros. Mas como é possível reconhecer esses elementos presentes sem enviar equipamentos de identificação até lá?

Figura 2: Galáxia de Andrômeda



Fonte NASA

A [Galáxia de Andrômeda](#) possui cerca 220.000 anos-luz de diâmetro, mais massiva e duas vezes maior do que a nossa Via Láctea.

Os Elementos Químicos

Cada elemento químico possui suas particularidades nos quais apresentam números diferentes de prótons em seu núcleo, chamado de número atômico, apresentando assim diferentes características, propriedades químicas e interações de formas diferentes em reações químicas.

Cada elemento químico é único e apresenta sua configuração eletrônica, que é a distribuição dos elétrons em seus átomos, orbitais e subníveis.

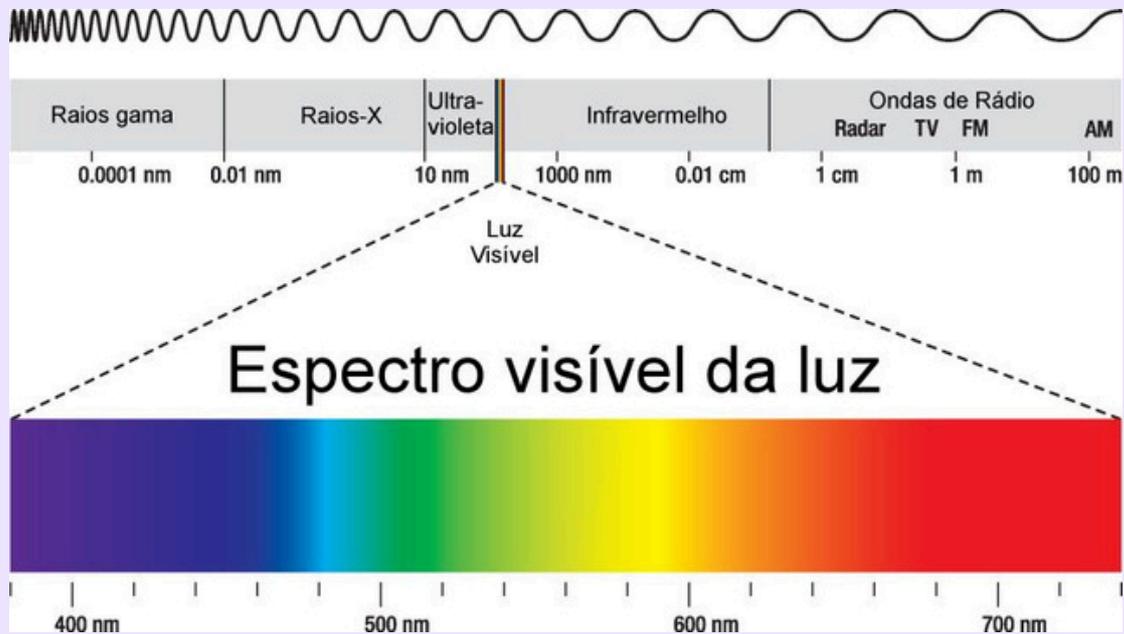
Relacionando com a problematização inicial, a configuração eletrônica de um elemento químico é relacionada diretamente ao seu espectro de absorção ou emissão.

Com a espectroscopia, é possível identificar elementos a longas distâncias, pois cada elemento químico possui o seu espectro, funcionando como uma identidade do elemento. Assim é utilizado um espectroscópio, um instrumento óptico para detectar os elementos, medindo a radiação eletromagnética do elemento exposto a uma fonte de luz.

Dessa forma a espectroscopia de absorção é muito utilizada para detectar elementos químicos a longas distâncias como em Estrelas e Nebulosas.

A luz branca pode ser decomposta em diferentes cores do espectro visível, na qual é possível observar a dispersão da luz ao passar por um prisma óptico ou gotas de chuva, apresentando assim o espectro contínuo.

Figura 3: Espectro eletromagnético

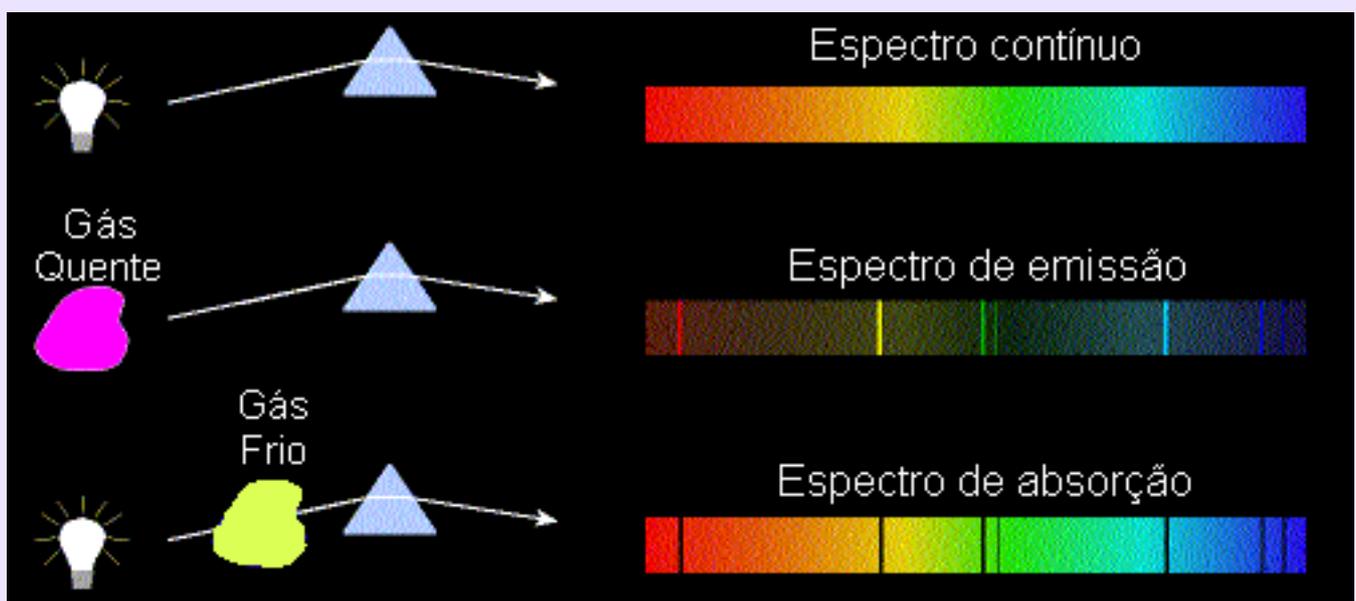


Fonte: Quora

Diferentes cores possuem distintos comprimentos de onda no espectro da luz visível, apresentando as cores que conhecemos, porém o espectro pode ir além do que conseguimos observar, no qual uma frequência mais alta apresenta radiação no ultravioleta e mais baixas o infravermelho que não conseguimos enxergar a olho nú mas podem ser identificadas por algumas espécies de animais e essas radiações são comumente utilizadas na Química e Astronomia para estudos.

Existem Espectros formados por diferentes fontes, contínuo, de emissão e absorção, sendo diferenciados pela forma que são gerados. O espectro contínuo apresenta todas as frequências de luz possíveis, já o espectro de emissão é formado pela decomposição da luz gerada por um determinado elemento químico, sendo ativado por energia elétrica ou por uma elevação na temperatura, o espectro de absorção ocorre com a passagem da luz pelo elemento, sendo geradas linhas conhecidas como linhas fraunhofer que permitem a identificação dos elementos químicos, assim o espectro de absorção é formado pela absorção da luz, pelo composto a ser estudado.

Figura 4: Diferentes fontes de Espectros



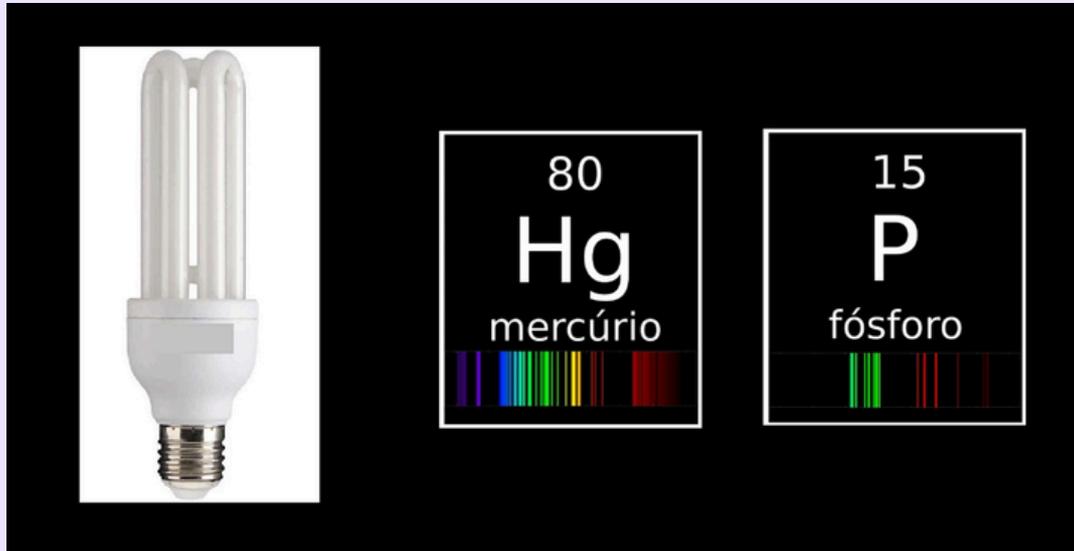
Fonte: if-ufrgs

Reações em lâmpadas

Lâmpadas utilizadas no nosso cotidiano geram luz através da transformação de energia elétrica em energia luminosa e térmica, ou também pela descarga elétrica em gases ionizados.

Os elementos químicos nos quais constituem diferentes tipos de lâmpadas, provocam diferentes reações químicas no seu funcionamento, por exemplo as lâmpadas fluorescentes, contém vapor de mercúrio no seu interior, a corrente elétrica ao passar pelo vapor de mercúrio provoca uma reação luminosa, ionizando o gás, fazendo com que os elétrons saltem para níveis de energia mais elevados, porém essa luz gerada pelo gás mercúrio não é completamente vista a olho nú, pois está na frequência do ultravioleta, para que a luz branca seja bem visível, no exterior da lâmpada contém uma camada de fósforo, produzindo assim o fenômeno de fluorescência.

Figura 5: Lâmpada fluorescente



Fonte: Adaptado tabela periódica.org

Figura 5 apresenta os espectros de emissão gerados por parte dos elementos contidos na lâmpada fluorescente.

Figura 6: Lâmpada incandescente



Fonte: Adaptado tabela periódica.org

Já a lâmpada incandescente, na figura 6, possui o metal [tungstênio](#) no seu interior, esse pequeno filamento fica incandescente com a passagem de corrente elétrica, provocando a luz, para que o tungstênio aquecido não evapore completamente a lâmpada é preenchida com o gás [argônio](#), protegendo o filamento contra oxidação e evaporação.

Figura 7: Lâmpada LED



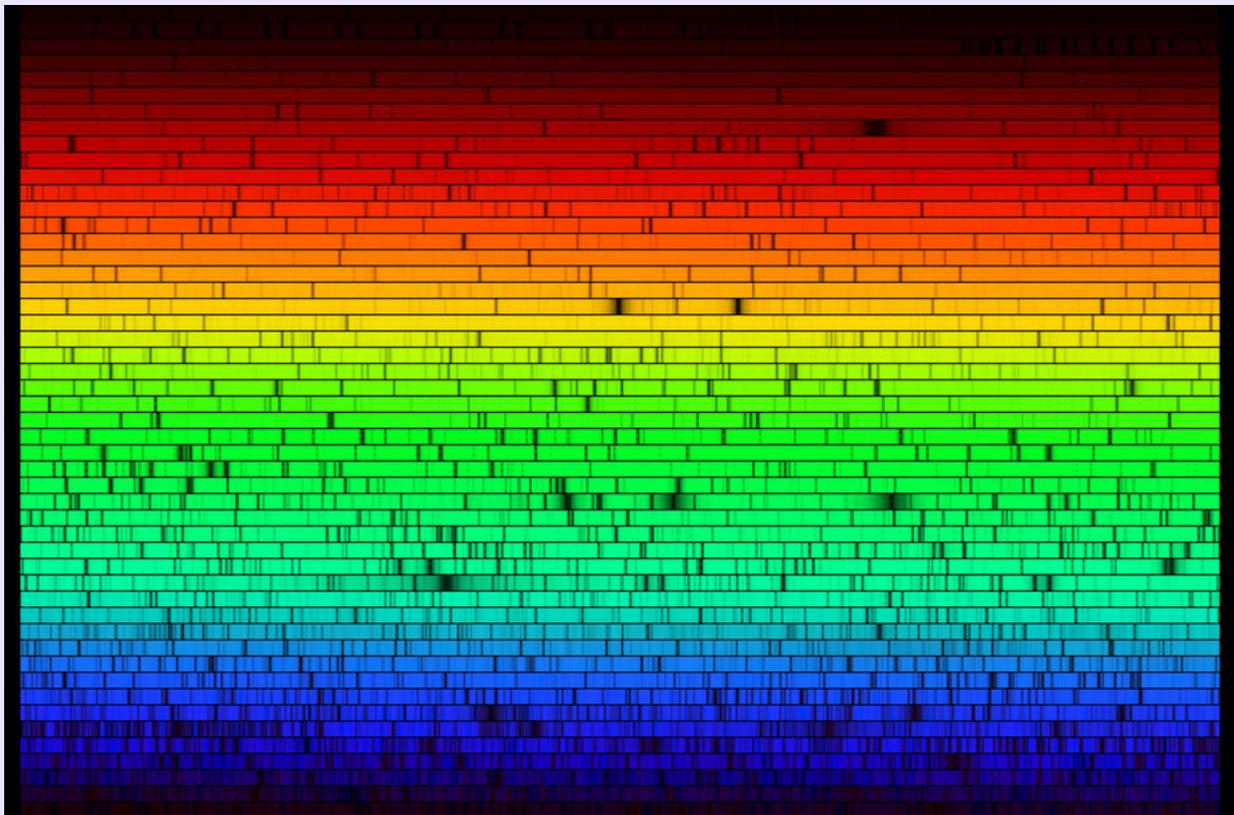
Fonte: Adaptado tabela periódica.org

Lâmpadas LED, podem conter na o elemento [Gálio](#) que é geralmente utilizado na fabricação de componentes eletrônicos e diodos emissores de luz, como no caso das lâmpadas LED. O Gálio possui propriedades semicondutoras que são importantes para a fabricação de diodos emissores de luz, outros condutores como o [Silício](#) e o [Germânio](#) também podem ser utilizados. Dessa forma é possível identificar através da espectroscopia, os conjuntos de elementos presentes nas lâmpadas, desde os elementos que emitem luz pela passagem dos elétrons, até os elementos presentes no revestimento.

Luz das estrelas

A análise do espectro de uma estrela, pode variar conforme o seu tipo, na figura 8 é apresentada a decomposição da luz do Sol. O elemento [Hélio](#) foi identificado pela primeira vez através do Sol, em uma época que não se tinha conhecimento sobre o elemento na Terra, essa descoberta se deu pela visualização de um espectro ainda não conhecido, que foi identificado em 1868 pelos astrônomos Pierre Janssen e Norman Lockyer.

Figura 8: Decomposição da luz do SOL



Fonte: Eternos aprendizes

O espectro de uma estrela é a sua assinatura de luz, que contém informações cruciais sobre a sua composição química, temperatura e movimento. Esse espectro é produzido pela dispersão da luz da estrela através de um prisma ou rede de difração, que divide a luz nas suas diferentes cores e comprimentos de onda.

O espectro da estrela é dividido em linhas escuras, conhecidas como linhas espectrais, que representam a absorção de luz em comprimentos de onda específicos pela atmosfera da estrela. Cada elemento químico presente na atmosfera da estrela produz um padrão único de linhas espectrais, permitindo que os astrônomos determinem quais elementos estão presentes na estrela e em que quantidades

Além disso, o espectro de uma estrela também pode ser usado para determinar a temperatura da sua superfície e o seu movimento em relação à Terra, através do deslocamento Doppler das linhas espectrais. Essas informações são essenciais para entender a evolução e as propriedades físicas das estrelas.

As mulheres do 'harém de Pickering' e seu legado na astronomia

Na Universidade Harvard um grupo mulheres conhecidas como "harém de Pickering" ou "calculadoras de Harvard" de eram altamente qualificadas e habilidosas em suas áreas de atuação, e seu trabalho era essencial para o sucesso das pesquisas realizadas no observatório. Elas eram conhecidas por sua minuciosidade nos cálculos e por sua capacidade de observar e catalogar estrelas e outros corpos celestes com precisão, que eram obtidas por chapas fotográficas de telescópios da época.

Figura 9: Mulheres do "harém de Pickerting"



Fonte: Astropontos

Henrietta Swan Leavitt, por exemplo, descobriu uma relação importante entre a luminosidade e o período de pulsar das estrelas variáveis Cefeidas, assim estrelas Cefeidas estão diretamente relacionadas com o período de pulsar. Essa relação, conhecida como a relação período-luminosidade de Leavitt, permitiu aos astrônomos medirem as distâncias das galáxias com mais precisão. Annie Jump Cannon, por sua vez, desenvolveu um sistema de classificação de estrelas que é usado até hoje.

Embora as mulheres do "harém de Pickering" tenham enfrentado desafios e preconceitos de gênero em sua época, elas deixaram um legado duradouro na astronomia e inspiram outras mulheres a seguir seus passos na área científica. Seus esforços pioneiros ajudaram a abrir caminho para a participação feminina em todas as áreas da ciência e tecnologia.

Telescópio SOAR

O telescópio SOAR (Southern Observatory for Astrophysical Research) localizado no Chile, é um dos mais importantes telescópios disponíveis para astrônomos da América do Sul, ele faz parte de um consórcio internacional no qual é composto por brasileiros, norte-americanos e chilenos. O Brasil teve um papel importante no desenvolvimento do observatório, construindo pela primeira vez um espectrógrafo de alta resolução.

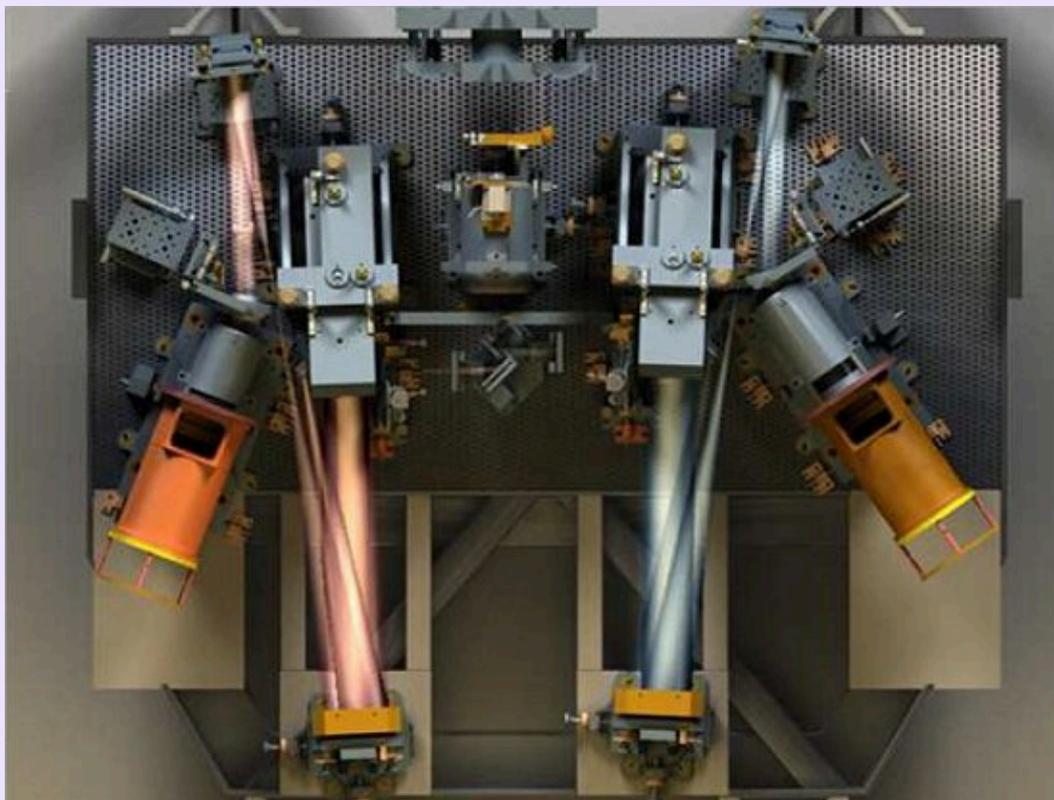
Figura 10: Telescópio SOAR



Fonte: m3eng.com

O espectrógrafo nomeado como Steles (Soar Telescope Échelle Spectrograph) da figura 11, é utilizado pela comunidade internacional e também por astrônomos brasileiros, que possuem 30% de tempo para observações no telescópio SOAR, o espectrógrafo STELES oferece um espectro de alta resolução que cobre do ultravioleta até o infravermelho em uma observação única, separando por exemplo; a luz de uma Estrela em seu comprimento de onda, permitindo saber mais sobre sua composição química, gravidade, temperatura e outras informações.

Figura 11: Espectrógrafo STELES



Fonte: inovacaotecnologica

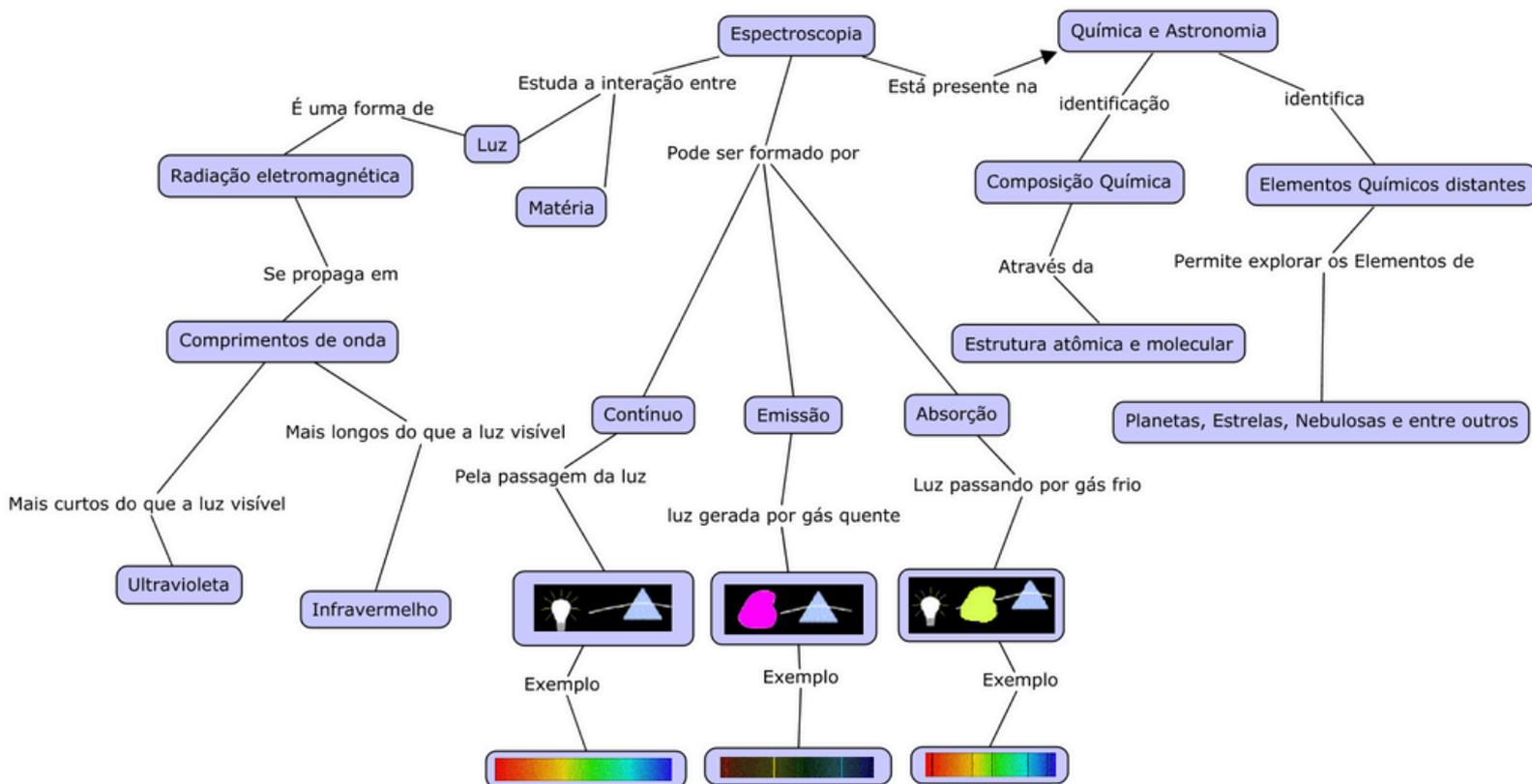
O seu projeto teve início em 2003 e sua construção foi iniciada em 2008, ano em que foi liberado verbas de investimentos pela (FAPESP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), ele foi desenvolvido pelo laboratório nacional de astrofísica, com colaboração da Universidade de São Paulo e outras universidades brasileiras, foi finalizado em 2017 operando desde então no Telescópio SOAR.

A localização do Telescópio SOAR no Chile, a 2700 metros acima do nível do mar, em uma montanha situada em Cerro Pachón, se dá por excelentes condições para observações por possuir pouca umidade e poluentes na atmosfera além do local possuir baixa interferência de poluição luminosa, produzida por grandes centros de habitações.



Mapa Conceitual
Espectroscopia

Mapa Conceitual Espectroscopia





Sugestão de Atividade

Construa um espectroscópio caseiro

Materiais

- Folha A4, com gramatura superior a 75g
- Cola branca
- Tesoura
- Fita adesiva larga
- CD ou DVD (pode ser usado)

Procedimento de montagem

No CD ou DVD deve ser removida a camada superior, deixando apenas a parte lisa e reflexiva exposta, para facilitar o processo de retirada da camada, a fita adesiva deve ser colada na camada e puxada.

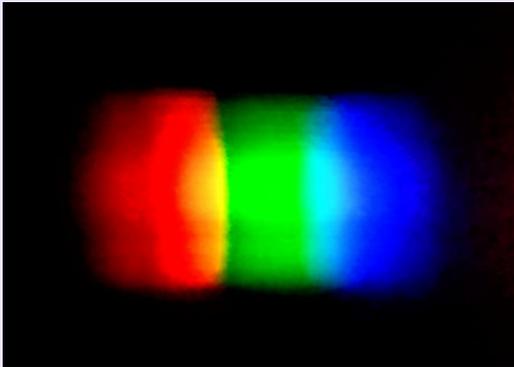
O material da figura 13 deve ser impresso em folha A4 e recortado, todas as linhas tracejadas devem ser dobradas e as pontas das extremidades coladas, com cola branca, o CD cortado também deve ser colado na parte de dentro do espectroscópio, a fita adesiva larga também pode ser utilizada como apoio.

O espectroscópio

A luz passa pela fenda do espectroscópio, em um ângulo que combine com o CD, que possui várias micro ranhuras que auxiliam na decomposição da luz branca em várias cores. podem ser utilizadas lâmpadas comuns, nas quais é possível observar diferenças entre os espectros observados.

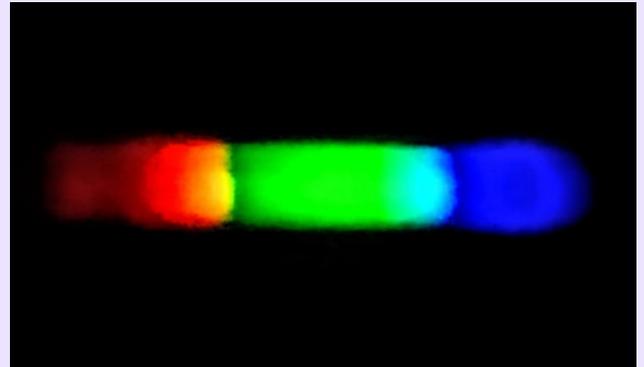
Exemplos:

Figura 12: Lâmpada incandescente



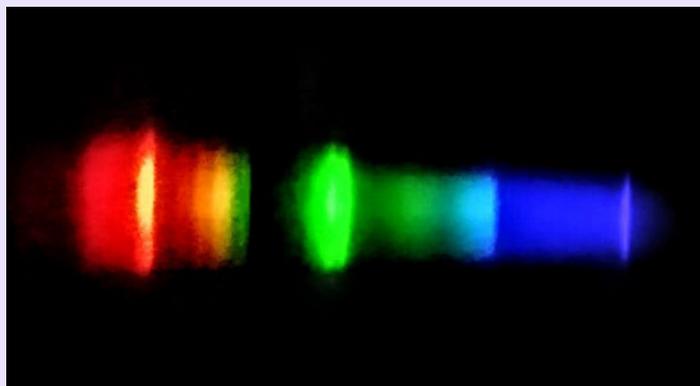
Fonte: Autor 2023

Figura 13: Lâmpada fluorescente



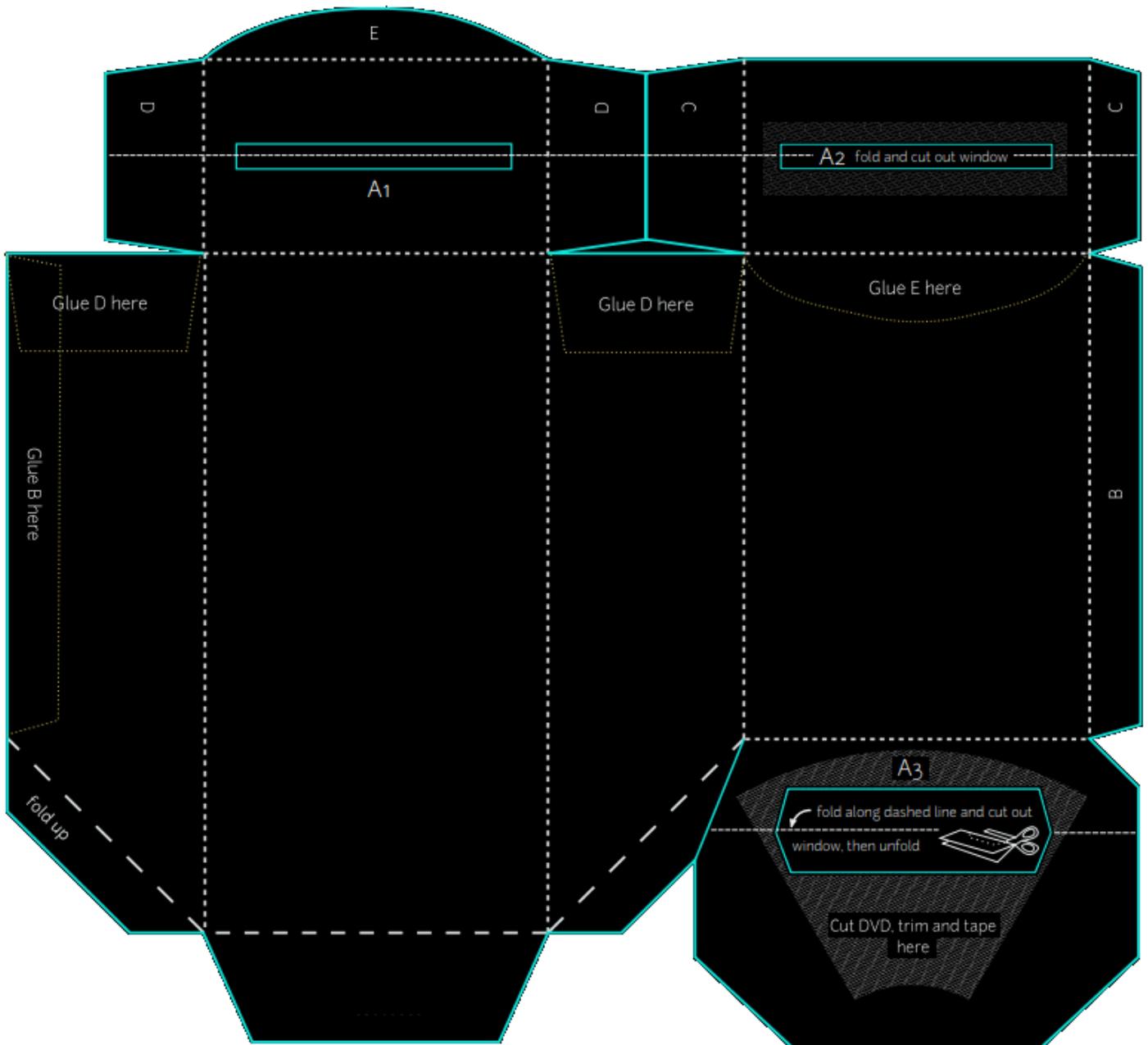
Fonte: Autor 2023

Figura 14: Lâmpada LED



Fonte: Autor 2023

Figura 15: Modelo espectroscópio em papercraft



Fonte: Adaptado de SpectralWorkbench.org

Figura 16: espectroscópio montado



Fonte: Autor



Questão de vida

03

Questão de vida

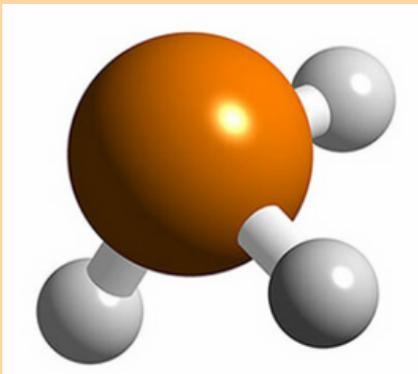
A origem, distribuição e a existência da vida fora da Terra é um tema recorrente na Astronomia, na qual tem se buscado indícios, moléculas orgânicas e marcadores de vida em objetos celestes como planetas e satélites naturais. Essas buscas envolvem estudos de áreas como a Astroquímica, com a composição química presente nos objetos estudados e detecção de moléculas, já a Astrobiologia, estuda a origem e a evolução da vida no cosmos.

Marcadores de vida são pistas, que podem ser de vestígios, compostos químicos que evidenciam a presença de organismos vivos ou uma atividade biológica, entre esses marcadores na Astronomia podem ser citados os biomarcadores moleculares e marcadores com assinatura química:

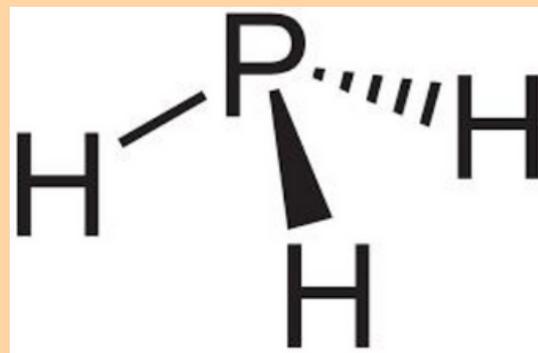
Biomarcadores moleculares, são a identificação de estruturas orgânicas complexas, geralmente utilizadas por atividades de seres vivos, como os carboidratos, proteínas, aminoácidos e entre outros, podendo evidenciar assim a presença de seres vivos.

Marcadores com assinatura química, são reações químicas ou compostos provocados e gerados por organismos vivos, podendo ser formados por atividades biológicas, como a fosfina conhecida também como Hidreto de fósforo que possui a fórmula molecular PH_3 , assim ela é produzida pela decomposição aeróbica de fosfatos e moléculas orgânicas, podendo indicar a presença de bactérias ou tipos de formações geológicas ainda não conhecidas.

Figura 1: Estrutura da Fosfina



Fonte: pngwing



Fonte: planejativo

A estrutura da fosfina representada nas figuras 1 demonstram sua geometria molecular, ela possui um formato piramidal, o átomo de Fósforo, que se está no topo da pirâmide, possui um par de elétrons não ligantes e os três Hidrogênios formam a base da pirâmide trigonal.

Identificar um marcador de vida exige estudos e análises com um questionamento multidisciplinar pois não necessariamente confirmam a existência de seres vivos. Para a formação de vida e seres complexos inteligentes, é necessário a contribuição e a combinação de diversos fatores;

Vida em outros planetas

Observando em uma escala planetária, é preciso que um planeta esteja em uma zona habitável, orbitando uma Estrela estável a uma distância que possibilite o surgimento e manutenção da vida, pois é necessário que se tenha água líquida no planeta, pois ela é essencial para a vida, assim o planeta não pode possuir temperaturas muito elevadas e nem muito baixas.

Os CHONPS são os elementos essenciais para a vida como a conhecemos, sendo fundamental para a formação de moléculas orgânicas, a sigla CHONPS é referente ao Carbono (C), Hidrogênio (H), Oxigênio (O), Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Enxofre (S). Cada um deles possui características importantes para formação das estruturas de seres complexos.

Carbono: Permite a formação de ligações covalentes entre os átomos, formando estruturas complexas e de grande variedade.

Hidrogênio: Forma ligações covalentes com átomos de Carbono, Oxigênio e Nitrogênio, além de ser o elemento mais abundante do Universo.

Oxigênio: Importantíssimo para a respiração celular em organismos aeróbicos.

Nitrogênio: Está presente em moléculas de DNA e RNA e também na formação de aminoácidos.

Fósforo: Possui função importante na capacidade energética dos indivíduos como no ATP- Trifosfato de adenosina.

Enxofre: Presente em aminoácidos que estão associados a proteínas.

A composição química presente em um planeta também é algo essencial para a vida, na qual permite o suporte para a formação de moléculas orgânicas, processos bioquímicos e biológicos. Dentre essas moléculas e elementos está o Carbono, pois até onde conhecemos, a vida é baseada nele. O carbono permite o desenvolvimento de diversas moléculas orgânicas complexas que são essenciais para a vida, com sua capacidade de formar ligações estáveis e versáteis. Além disso o carbono permite formar ligações simples, duplas e triplas com outros elementos importantes para a vida como o Hidrogênio, Oxigênio, Nitrogênio e outros, podendo formar grandes cadeias, anéis com uma grande variação de arranjos moleculares.

Assim o Carbono possui formas de hibridização, que é o rearranjo dos orbitais atômicos, que podem variar de acordo com o seu número de ligantes, sendo assim dos tipos sp^3 , sp^2 e sp . A hibridização sp^3 ocorre quando o átomo de carbono está ligado a 4 grupos diferentes com ligações simples, já na sp^2 ele forma ligação dupla com um único grupo ou elemento, firmando assim uma ligação dupla e três simples e por último a hibridização sp na qual o carbono se conecta a dois grupos, podendo formar uma ligação tripla e uma simples ou duas ligações duplas. Lembrando que o Carbono possui até quatro ligações, a figura a seguir apresenta as formas de Hibridização que o carbono pode assumir.

Figura 2: Hibridização do Carbono

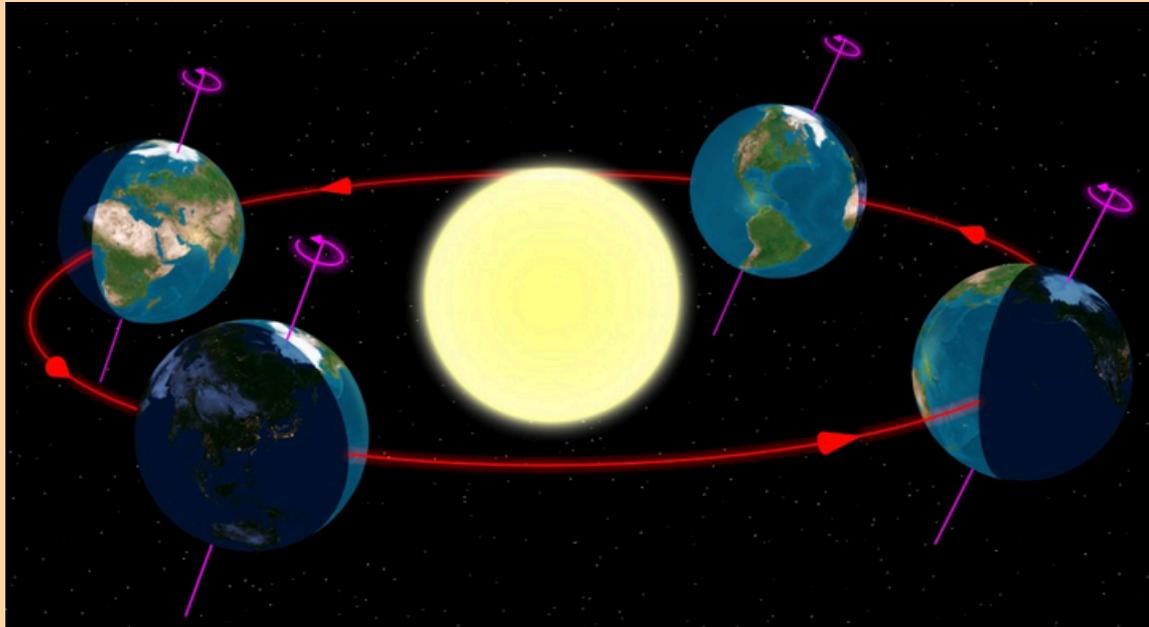
Ligações	Carbono	Hibridização
simples	$\begin{array}{c} \\ - \text{C} - \\ \end{array}$	sp^3
1 dupla	$\begin{array}{c} - \text{C} = \\ \end{array}$	sp^2
2 duplas	$= \text{C} =$	sp
tripla e simples	$- \text{C} \equiv$	sp

Fonte: Autor

Órbita de planetas

A órbita do planeta, deve apresentar estabilidade, sem grandes variações de temperatura de forma brusca e mudanças que afetem diretamente a manutenção de uma vida complexa. Seu movimento de rotação também contribui para a distribuição da energia da estrela no planeta e sua estabilidade no clima.

Figura 3: Movimento de órbita



Fonte: suburbanodigital

A órbita do planeta, deve apresentar estabilidade, sem grandes variações de temperatura de forma brusca e mudanças que afetem diretamente a manutenção de uma vida complexa. Seu movimento de rotação também contribui para a distribuição da energia da estrela no planeta e sua estabilidade no clima.

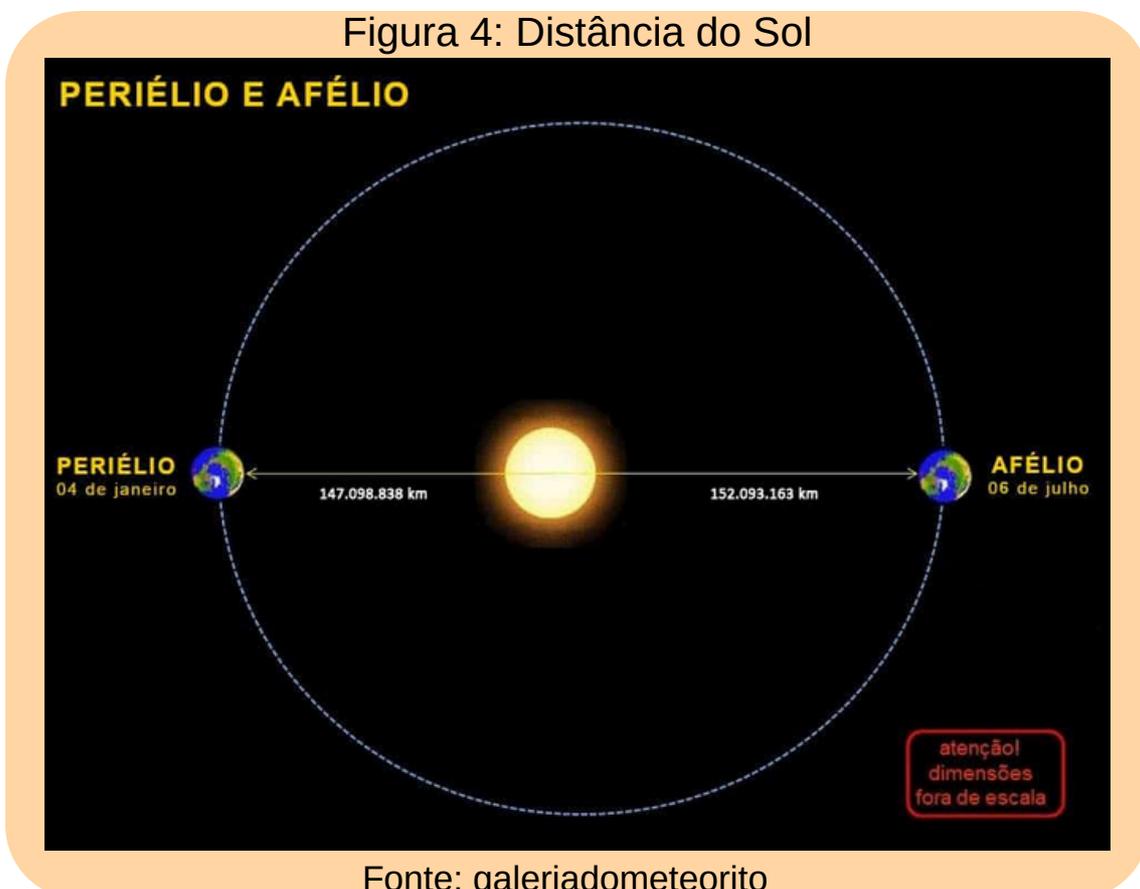
Assim a órbita de um planeta é o movimento que ele faz ao redor de sua estrela, a figura 3 representa a órbita do planeta Terra ao redor do Sol, nossa estrela, esses movimentos possuem elementos importantes, como o período orbital, excentricidade, inclinação axial e precessão

Movimentos da Terra

Período orbital: Leva em torno de 1 ano terrestre, sendo nossa base de calendário, o ano bissexto ocorre pois a Terra leva aproximadamente 365,25 dias para completar sua órbita, assim o dia extra serve para compensar a casa decimal.

Excentricidade: A órbita terrestre não é perfeitamente circular e sim elíptica como demonstrado na figura 4, possuindo dois períodos o periélio quando está mais próxima ao Sol cerca de 147 milhões de quilômetros e o afélio a 152 milhões de quilômetros quando está mais distante do Sol.

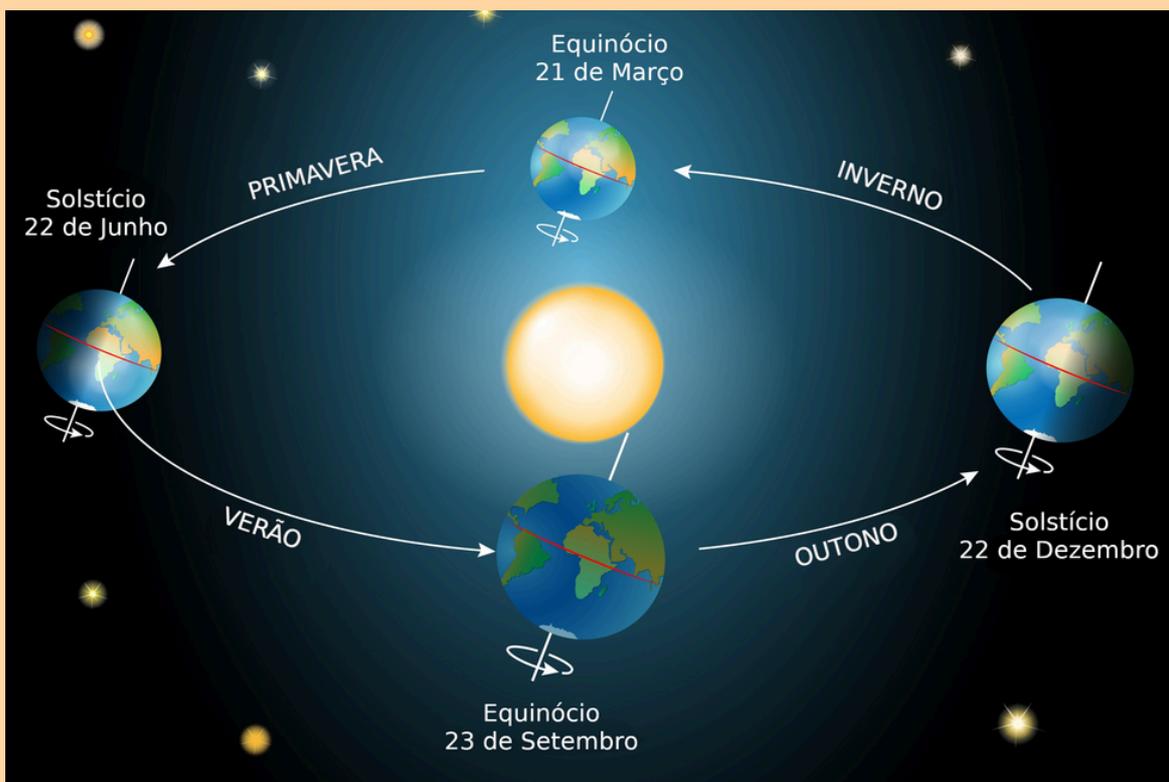
Figura 4: Distância do Sol



Fonte: galeriadometeorito

Inclinação axial: A Terra possui uma inclinação que varia em relação a sua órbita, essa inclinação axial é de aproximadamente 23,5 graus em relação ao seu plano orbital, conforme a Terra se movimenta ao redor do Sol, diferentes áreas recebem sua radiação, resultando em diferentes estações do ano.

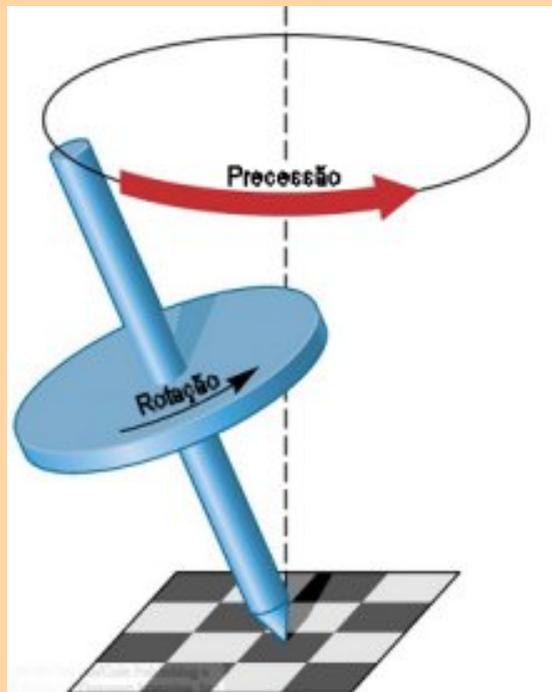
Figura 5: Inclinação axial



Fonte: Info Escola

Precessão: Esse movimento é uma mudança lenta no eixo de rotação da Terra, ele ocorre por conta fatores externos como a influência gravitacional da Lua e do Sol, esse movimento leva cerca de 26.000 anos para se completar, portanto ele não afeta diretamente a vida na Terra e sua relação com o Sol, porém é mais um movimento que o planeta faz.

Figura 6: Representação movimento de Processão



Fonte: if.ufrgs

Exoplanetas

Exoplanetas são planetas que orbitam outras estrelas, fora do nosso Sistema Solar, existem uma vasta variedade de planetas orbitando estrelas, estudos baseados no telescópio espacial Kepler estima que possa existir até 1 ou 2 planetas por estrela, na qual nossa Galáxia pode conter entre 100 bilhões e 400 bilhões de estrelas. Dentre todos esses planetas, alguns observados, se destacam por apresentar grandes condições para abrigar vida, possuindo características muito semelhantes à Terra, assim pode-se entender que existem inúmeros planetas com as mesmas condições.

O sistema solar TRAPPIST-1 tem sido foco de busca por vida, ele apresenta exoplanetas que possuem semelhanças com a Terra, apresentando possibilidades de abrigar vida, ele é composto por sete exoplanetas que orbitam uma estrela de anã chamada de TRAPPIST-1, ela possui cerca de 8% a massa do Sol, ela é orbitada por sete planetas e três deles TRAPPIST-1e, TRAPPIST-1f e TRAPPIST-1g estão em zonas consideradas habitáveis , podendo possuir água em estado líquido e uma atmosfera.

Figura 7: Sistema TRAPPIST-1



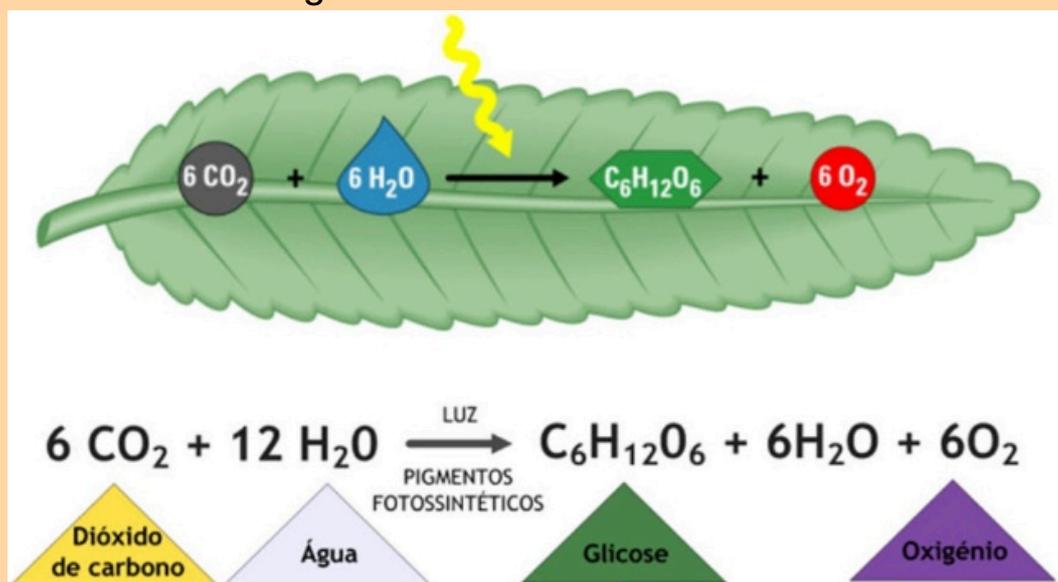
Fonte: olhar digital

Luz e Vida

Existe um ciclo em nosso planeta de transferência de energia que se inicia a partir do Sol, e que passa entre todos os seres vivos, esse ciclo é chamado de ciclo de energia ou fluxo de energia, essa transformação e transferência energética é captada inicialmente pelas plantas, algas e algumas bactérias, nas quais através da fotossíntese transformam a luz gerada pelo Sol em glicose.

A fotossíntese ocorre por meio de processos químicos, convertendo a energia luminosa solar em açúcar, o processo se inicia com as células fotossintéticas, presentes em plantas, algas e algumas bactérias, com a clorofila que é responsável pela pigmentação verde nas plantas, está presente nessas células é captada então a energia luminosa. Ao absorver essa energia, ocorre uma excitação dos elétrons, que são transportados por moléculas transportadoras de elétrons, iniciando assim a fotoquímica. A energia coletada também passa por etapas posteriores à fotossíntese, envolvendo a produção de adenosina trifosfato o ATP. A glicose é produzida na reação de fixação do carbono que é utilizado para sintetizar as moléculas de glicose ($C_6H_{12}O_6$), assim ela serve como energia para as células e pode ser convertida em celulose e amido, que são compostos orgânicos, responsáveis pela estrutura e armazenamento de energia das plantas.

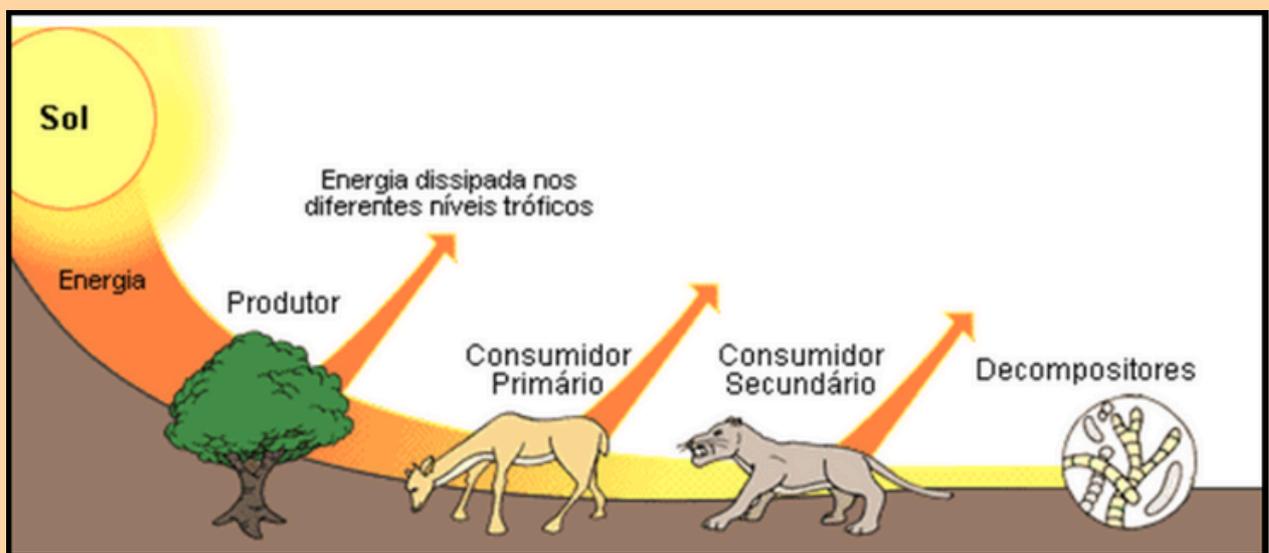
Figura 8: Estrutura da Fosfina



Fonte: Ning.com

Essa glicose (açúcar), produzida pelas plantas é importante para o seu desenvolvimento, toda essa energia retida pode ser transferida em uma cadeia alimentar, iniciando por animais herbívoros que ao se alimentarem da glicólise e outros nutrientes presentes em plantas, adquirem para si parte dessa energia, utilizando parte dela para crescer e se reproduzir, esses seres vivos são chamados de consumidores primários. Seguindo então se tem os secundários que são animais carnívoros e onívoros, que ao se alimentarem de herbívoros, conseguem obter um pouco de energia para si mesmos. Esse fluxo de energia é reduzido com a passagem de cada tipo de consumidor, pois a energia é dissipada pela vida do animal, com o calor produzido pelo metabolismo, movimentos físicos e a respiração. Tudo isso então é iniciado pela liberação da energia de uma estrela, em seu processo de fusão nuclear.

Figura 9: Transferência de energia



Fonte: Aprenda.Bio

Ciêntista em destaque

Sara Seager é uma cientista planetária e astrônoma, canadense-americana que trabalha com exoplanetas e busca por planetas que sejam habitáveis, Seager desenvolveu métodos de caracterizar atmosferas de exoplanetas, e identificar se são habitáveis, pela busca de possíveis sinais de vida, ela também complementou a definição de uma bioassinatura, química ou física que auxilia na busca da detecção de vida em planetas distantes. Sendo assim considerada um importante nome na área da Astrobiologia

Figura 10: Sara Seager

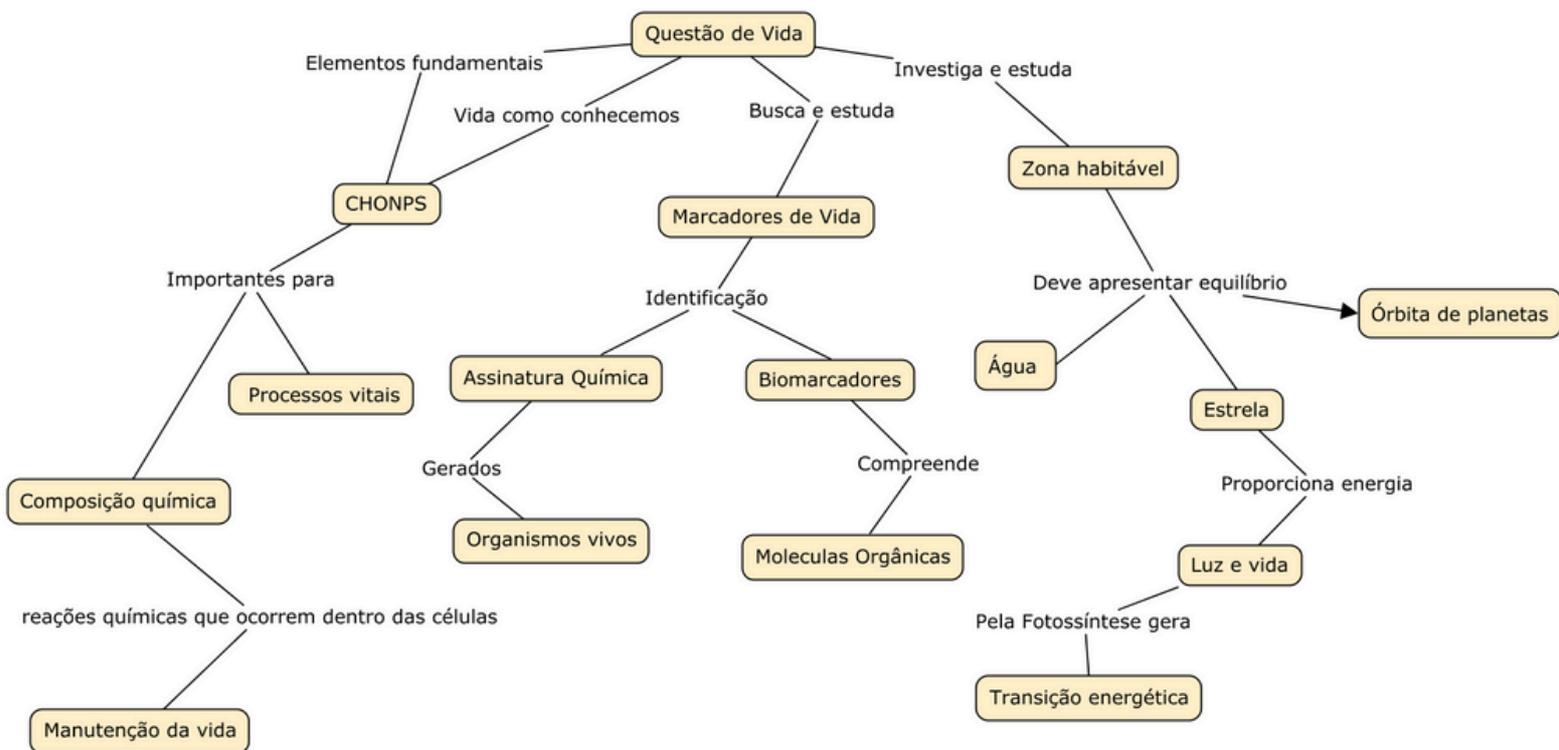


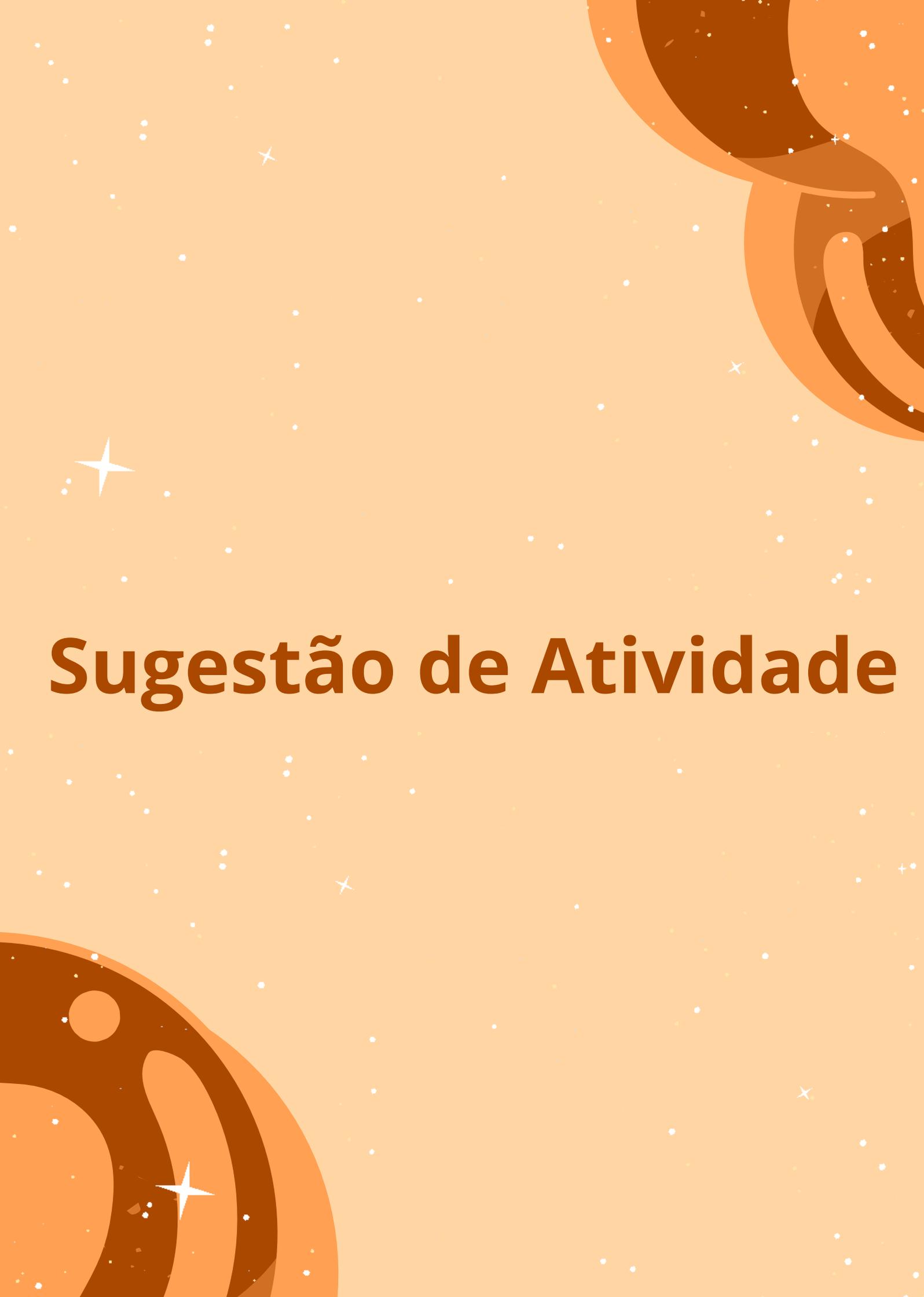
Fonte: University of Toronto



Mapa Conceitual
Questão de vida

Mapa conceitual Questão de Vida





Sugestão de Atividade

Extração de DNA

Introdução

Toda vida que conhecemos na Terra tem como base o ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA), que são responsáveis por transmitir informações e armazenamento genético, algo fundamental para os seres vivos, sendo assim o DNA está em todos os organismos vivos, presente em suas células, desde bactérias até seres mais complexos, ele contém informações necessárias para a produção de proteínas e a passagem de dados genéticos de forma hereditária.

Materiais e vidrarias

Banana

Detergente

NaCl (sal de cozinha)

Água destilada

Álcool isopropílico

Béquer (copo)

Bastão de vidro (colher)

Tubo de ensaio (ou outro recipiente transparente)

Coador

Procedimento

Corte em pequenos pedaços a casca de duas bananas e adicione em um béquer, em seguida adicione uma colher de sopa de detergente, a função do detergente é auxiliar no rompimento das células para a extração do DNA.

Adicione em um béquer água destilada, até cobrir toda a mistura e adicione uma pequena porção de sal de cozinha (NaCl), mexa suavemente com um bastão de vidro a solução contendo a casca de banana.

Deixe em repouso a mistura por 10 minutos, para que ocorra a quebra das células. Após o tempo, a mistura deve ser peneirada, e passada para tubos de ensaio, a solução filtrada conterá o DNA da banana que foi liberado pelas células.

Nessa etapa o DNA deve ser precipitado, para isso adicione álcool isopropílico a solução, ele deve ser adicionado de forma que não agite a solução, despejando pelas paredes do tubo de ensaio. Depois de alguns minutos já será possível observar o DNA extraído, como na figura 11.

Figura 11: DNA casca de banana



Fonte: Canal Biologia Celular

The background is a light blue gradient filled with small white and yellow dots representing stars. There are several larger white stars scattered throughout. In the top right and bottom left corners, there are stylized, overlapping circular shapes in shades of teal and purple, resembling planets or galaxies.

Sistema Solar

04

Sistema Solar

O estudo da Química é importante para uma maior compreensão do Sistema Solar na qual seu estudo se conecta de diferentes formas, sendo uma ciência que estuda a composição, propriedades e a transformação da matéria, dessa forma seu crescimento com a Astronomia se estende além da formação do Sistema Solar e está no seu presente e sua evolução.

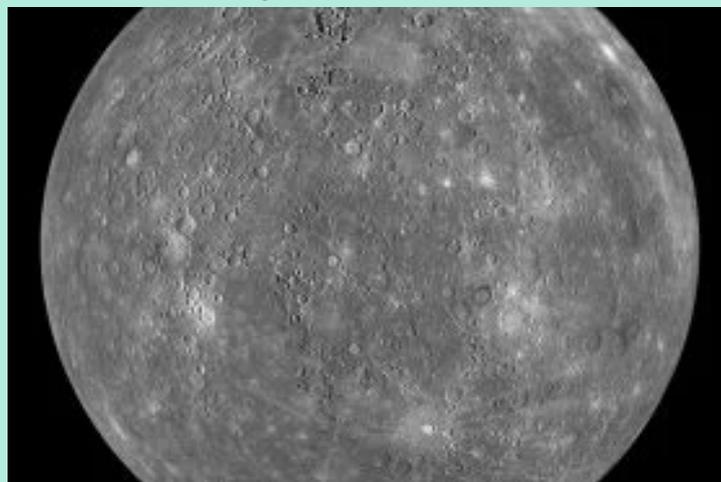
A química também agrega no estudo da atmosfera dos planetas, permitindo analisar diferentes compostos químicos e gases, estabelecendo um maior entendimento sobre processos atmosféricos, formação de fenômenos meteorológicos e formação de nuvens. Além disso, a busca por água tem sido um fator relevante para a exploração e investigação da vida .

Os diferentes corpos celestes presentes no nosso Sistema Solar proporcionam uma gigantesca área de estudos e análises, os planetas possuem variadas características e elementos químicos, seja pela distância do Sol ou a sua formação, além dos planetas se tem presente, satélites naturais, cometas e asteroides, que fornecem valiosas informações da origem do Universo e sua história. Assim a Astroquímica desempenha um importante papel para a compreensão do nosso Sistema Solar.

Mercúrio

A missão MESSENGER (MErcury Surface, Space ENvironment, GEOchemistry, and Ranging), foi uma missão focada em explorar o planeta Mercúrio, estudando os compostos químicos da sua superfície, atmosfera e analisar seu campo magnético. Uma das principais descobertas da missão foi a detecção de gelo em partes com sombra no planeta, especificamente nos polos, isso foi uma surpresa, pois Mercúrio é o planeta do Sistema Solar mais próximo do Sol. A sua atmosfera é fina, quase inexistente, isso provoca um efeito no qual o planeta retém pouco calor, se comparado a outros que possuem uma atmosfera bem densa, durante o dia o planeta pode apresentar temperaturas por volta de 427 °C e no lado oposto ao Sol -182 °C.

Figura 1: Mercúrio



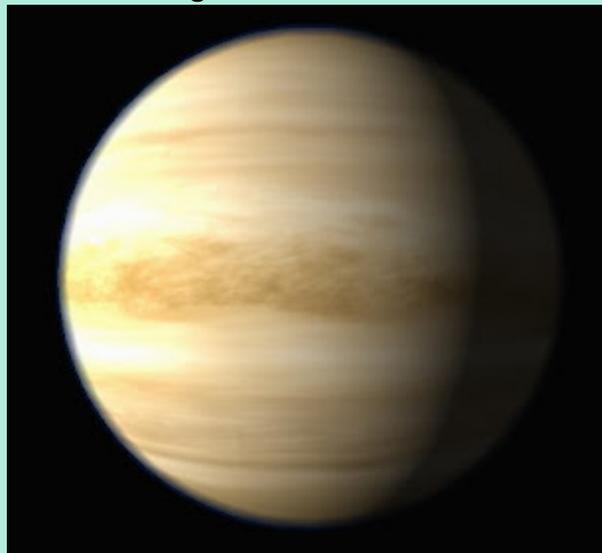
Fonte: NASA

Os elementos que compõem a fina atmosfera de Mercúrio são levantados do solo do planeta por conta de ventos solares, esses elementos podem ser variados como Hidrogênio, Hélio, Oxigênio, Sódio, Cálcio, Potássio e entre outros. Sua aparência se assemelha à Lua com muitas crateras devido a falta da atmosfera que funciona como uma barreira natural do planeta impedindo o impacto direto de meteoros.

Vênus

Vênus é um planeta com uma atmosfera densa e tóxica, possui nuvens de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e dióxido de carbono (CO_2). Missões como a Vênus Express e Magellan da NASA revelaram detalhes sobre a superfície e solo do planeta com a utilização de radares, apresentando detalhes sobre vulcões em atividade, montanhas e crateras, essas missões também foram importantes para uma maior análise de sua atmosfera e a compreender mais sobre o efeito estufa que ocorre no planeta.

Figura 2: Vênus



Fonte: NASA

Por apresentar uma densa atmosfera o planeta retém muito calor, sua temperatura pode se aproximar de 464 °C Apesar de ser extremamente inóspito para a vida, foi detectada a presença de fosfina PH_3 em sua atmosfera, o que pode indicar a existência de vida, uma vez que essa substância é conhecida por ocorrer naturalmente na Terra apenas por meio de atividades biológicas na decomposição aeróbica de fosfatos em matéria orgânica.

Essa detecção do hidreto de fósforo nas nuvens de Vênus pode levantar a hipótese da presença de formas de vida ou de atividades geológicas ainda não conhecidas.

Marte

Marte contou com diversas missões e tem sido o foco de pesquisas e estudos em busca de indícios de vida e também para compreender mais sobre o presente e passado do planeta, missões como Viking, Spirit, Opportunity, Perseverance e Curiosity, detectaram vestígios de água como a descobertas de veios de rios e lagos indicando a presença de muita água no estado líquido no passado, parte da água ainda pode está contida no subsolo do planeta e sua busca é um dos focos em missões futuras, também foi possível a detecção de minerais, metano na sua atmosfera e outros compostos podendo indicar atividades biológicas ou geológicas no planeta.

Figura 3: Marte



Fonte: NASA

Também conhecido como "planeta vermelho" Marte apresenta essa coloração avermelhada devido a presença de óxido de ferro na sua superfície a ferrugem. Marte tem um diâmetro próximo à metade do tamanho da Terra e uma gravidade mais fraca, com cerca de $3,71 \text{ m/s}^2$. Devido a essa menor gravidade e à ausência de placas tectônicas, formações geológicas como o Monte Olimpo são possíveis. Esse vulcão é aproximadamente três vezes mais alto que o Monte Everest.

Fobos e Deimos

Figura 3: Luas de Marte



Fonte:Infoescola

O planeta conta com dois satélites naturais Fobos e Deimos, esses satélites possuem formatos irregulares, futuras missões buscam detalhes sobre sua formação e características, permitindo entender mais sobre essas luas intrigantes.

Júpiter

O quinto e maior planeta do Sistema Solar é Júpiter, um gigante gasoso. Devido à sua densa massa, que gera uma gravidade 2,5 vezes superior à da Terra, o planeta possui 92 satélites naturais nos quais 12 foram divulgados em fevereiro de 2023, o estudo da presença das luas levou cerca de um ano para sua confirmação com o uso do Telescópio Magalhães no Chile. Na atmosfera do planeta predominam o Hidrogênio e Hélio, acompanhados de menor proporção de metano, sulfeto de hidrogênio, água e outros elementos.

Figura 4: Júpiter



Fonte: NASA

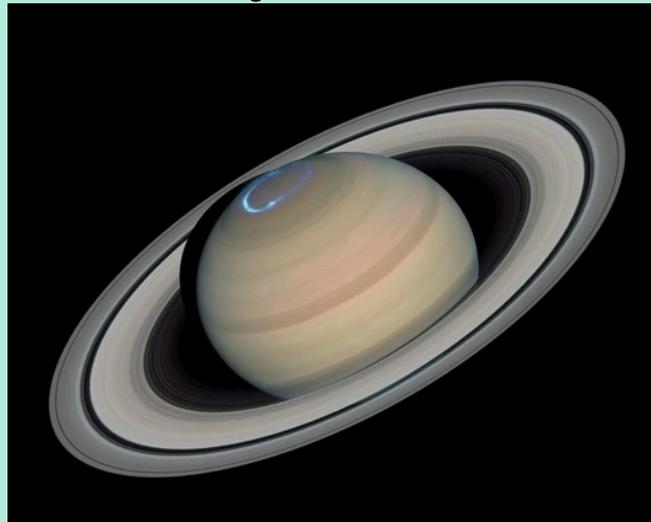
Estes elementos são encontrados em condições de pressões e temperaturas bastante elevadas, em comparação com a Terra. A sonda Galileo da NASA, estudou os satélites naturais e a atmosfera do planeta, fazendo descobertas e coletando dados sobre as luas geladas, como Ganimedes e Europa, essa sonda foi lançada propositalmente em direção ao planeta, para evitar uma possível contaminação nos satélites naturais do planeta com microrganismos terrestres, além de registrar suas últimas fotos e encerrar sua missão.

Já a sonda Juno, uma sonda diferente, estuda mais especificamente a atmosfera mais interna do planeta fornecendo dados da composição química e outras observações como a detecção de auroras boreais no planeta.

Saturno

Saturno é um planeta comumente conhecido pelos seus anéis, eles são compostos por poeira cósmica e gelo, variando de tamanhos de grãos de areia ao tamanho de uma casa. Saturno é o sexto planeta a partir do sol, um planeta gasoso que possui uma densa atmosfera que se assemelha a de Júpiter, com Hélio e Hidrogênio na sua composição e em maiores quantidades.

Figura 5: Saturno

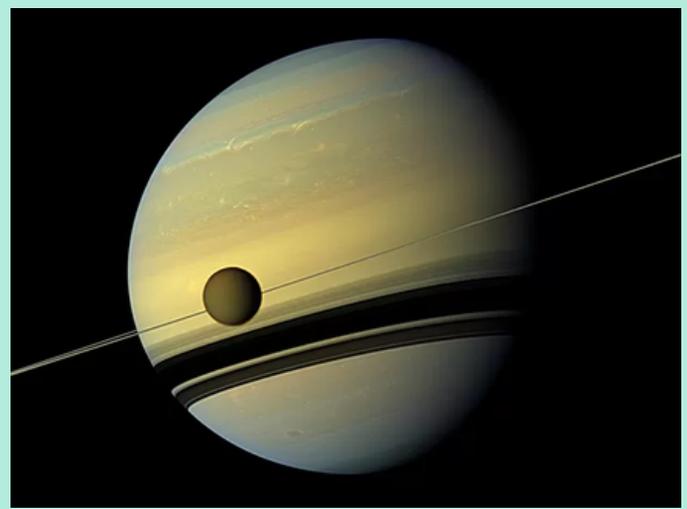


Fonte: NASA

Os principais estudos referentes a esse planeta envolvem a sonda Cassini-Huygens um projeto em conjunto da NASA, ESA e ASI, analisando a atmosfera e os satélites naturais de Saturno a sonda encerrou a sua missão em 2017, com o término do combustível ela foi direcionada em direção a Saturno registrando seus últimos dados em mergulho a atmosfera do planeta, semelhante a sonda Galileo de Júpiter.

Titã

Figura 6: lua de Saturno



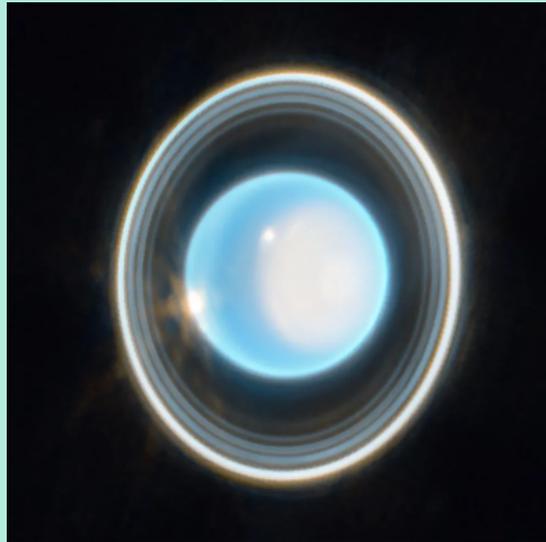
Fonte: NASA

Entre os satélites naturais analisados se destaca a lua Titã, na qual foi detectada a presença de lagos de hidrocarbonetos líquidos, que são compostos complexos com Carbono e Hidrogênio, na Terra hidrocarbonetos que possuem de 1 a 5 carbonos são gasosos e 5 a 17 átomos de carbono são líquidos, porém em Titã pela sua baixa temperatura na superfície a cerca de -180°C ela possui lagos com CH_4 e C_2H_6 .

Urano e Netuno

Urano, o sétimo planeta do sistema Solar, apresenta nuvens de hidrocarbonetos e sua pressão é cerca de 6 milhões de vezes maior do que a da Terra. Essas condições de pressão e atmosfera rica em Hidrocarbonetos, Hélio, Metano, e outros compostos, ocasiona a quebra de moléculas de Hidrocarbonetos, mais especificamente o metano. Os átomos de carbono liberados se agrupam e formam grandes cadeias, originando padrões cristalinos, o que possibilita a ocorrência de chuvas com diamantes. O planeta possui tamanho aproximadamente quatorze vezes maior que a Terra. Sua atmosfera é constituída por Hidrogênio, Hélio, Metano, e outros compostos.

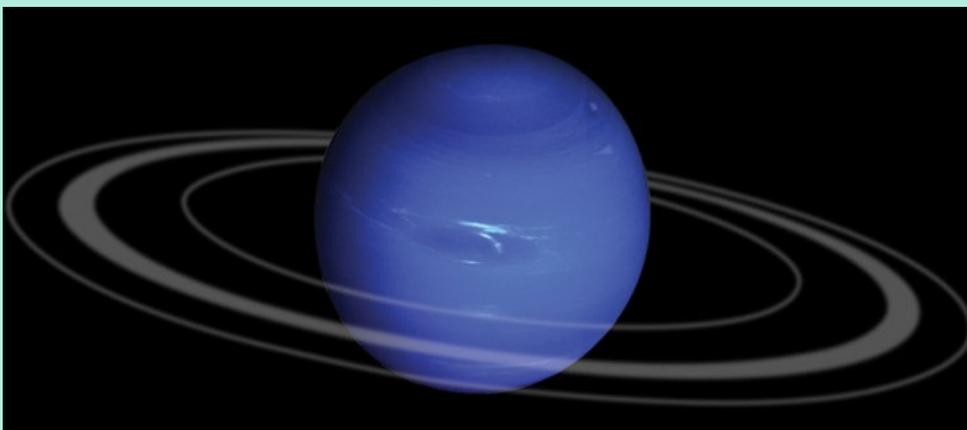
Figura 7: Urano



Fonte: NASA

Urano possui tamanho aproximadamente quatorze vezes maior que a Terra. Sua atmosfera é constituída por Hidrogênio, Hélio, Metano, e outros compostos.

Figura 8: Netuno



Fonte: NASA

A sonda Voyager 2 foi a única missão a visitar Urano e Netuno, o oitavo planeta a partir do Sol, essa missão forneceu dados sobre o sistemas de anéis de ambos planetas e também o estudo de seus campos magnéticos.

A sonda voyager 2, revelou que Netuno apresenta um eixo inclinado e um campo magnético deslocado compartilhando semelhanças com seu vizinho mais próximo, Urano, no qual seu eixo não coincide com o centro do planeta. A exploração espacial está em constante evolução, com novas descobertas e missões a explorar Urano e Netuno são um grande desafio pela sua distância e pelas condições extremas que esses planetas apresentam.

Ciêntista em destaque

Swati Mohan é uma cientista e engenheira indiana que migrou para os Estado Unidos e se destacou pelo seu importante trabalho na NASA, na qual participou diretamente da missão Mars 2020, com o pouso do rover Perseverance em Marte.

Ela é formada em Engenharia Mecânica e Aeroespacial pelo instituto de Tecnologia da Califórnia e possui doutorado em Engenharia Aeronáutica na Universidade de Stanford.

Figura 9: Swati Mohan



Fonte: onmanorama.com

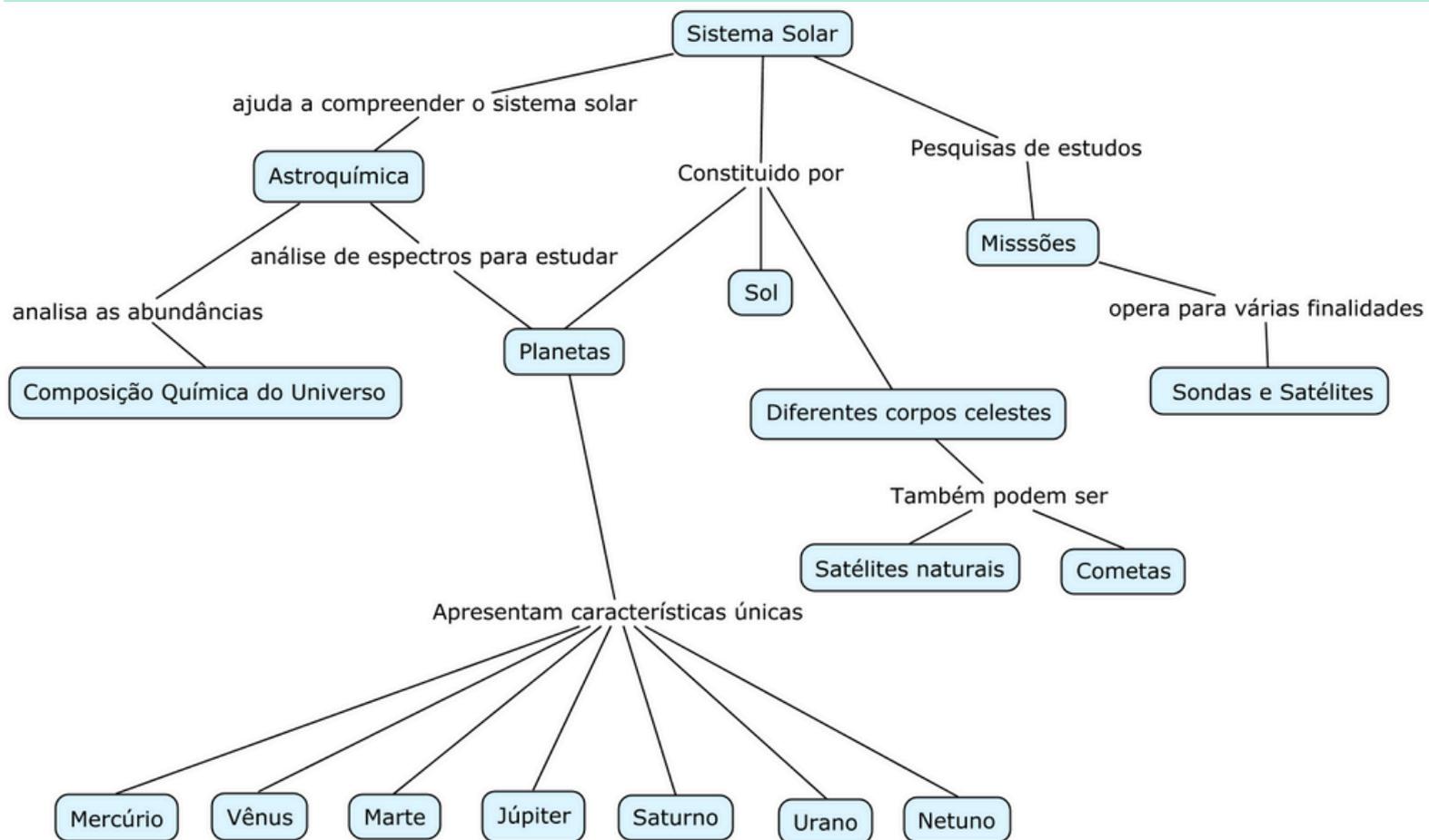
Sua atuação foi como líder de operações de orientação e navegação, uma etapa crítica da missão de entrada e pouso, essas operações garantiram que a nave espacial fosse bem sucedida na sua entrada em Marte o planeta vermelho, sem sair da sua trajetória. A operação foi transmitida ao vivo, Swati Mohan também se destacou como comentarista, mencionando detalhes e explicando etapas do pouso do Perseverance. Além de ter atuado na missão Perseverance, ela também já desenvolveu uma série de trabalhos e pesquisas na área da Astronomia.

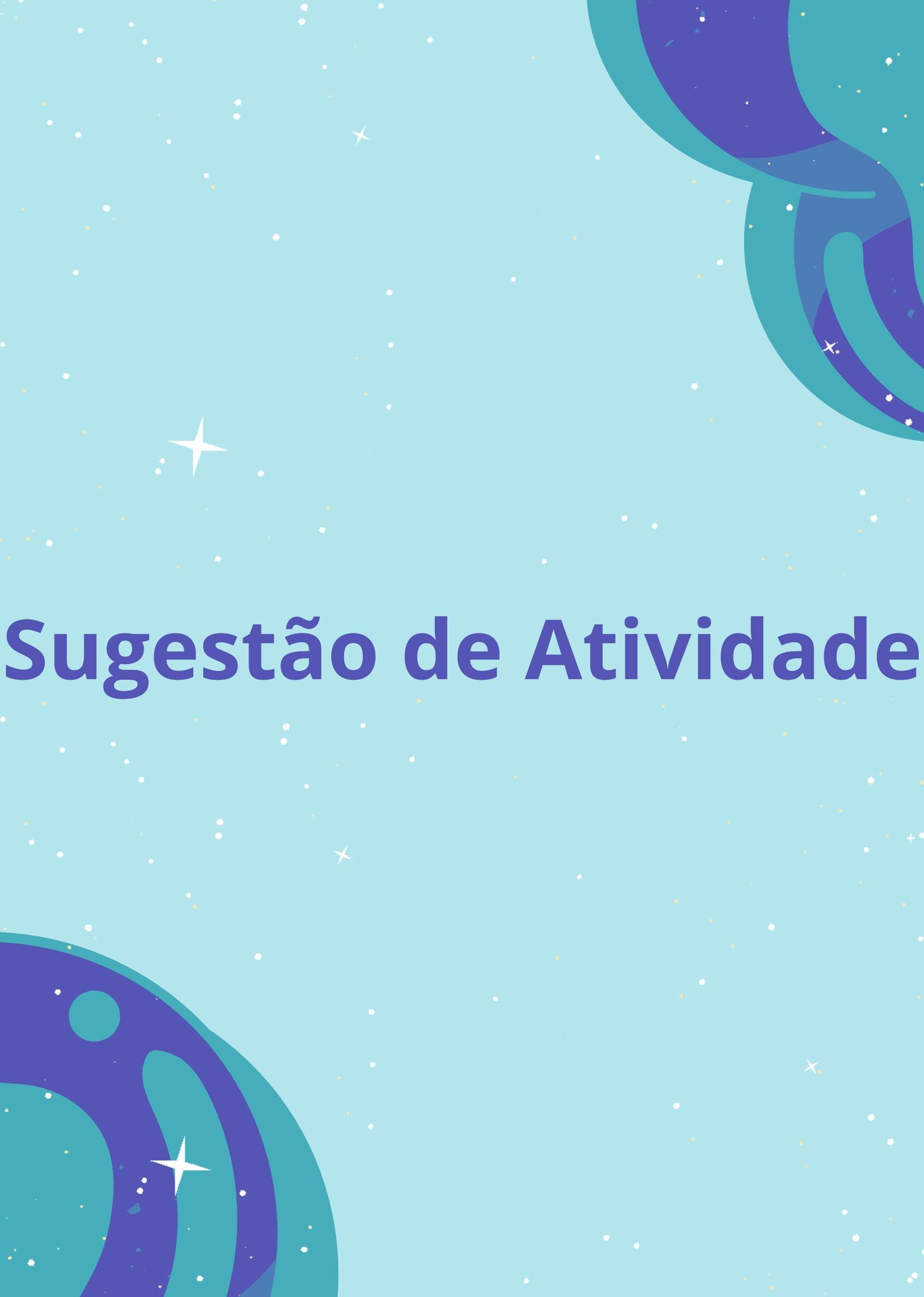
The background is a light blue space filled with small white and yellow stars. In the top right and bottom left corners, there are stylized, colorful planets with shades of purple, teal, and blue. The main title is centered in a bold, dark blue font.

Mapa Conceitual

Sistema Solar

Mapa Conceitual Sistema Solar



The background is a light teal color with scattered white and yellow dots representing stars. There are two stylized planets: one in the top right corner and one in the bottom left corner. Both planets are composed of overlapping circular shapes in shades of teal and dark blue. The text "Sugestão de Atividade" is centered in a bold, dark blue font.

Sugestão de Atividade

Explorando o Sistema Solar em Escala

Essa atividade tem como objetivo recapitular o material aplicado sobre o sistema solar, destacando as proporções e as distâncias entre os planetas, destacando o papel da química no estudo dos corpos celestes.

A distância astronômica é uma unidade de comprimento, que tem como base a distância da Terra ao Sol que possui cerca de 150 milhões de quilômetros, sendo assim uma distância de 1 unidade astronômica (ua). Assim torna-se possível uma maior compreensão das proporções envolvendo o sistema solar, essa unidade pode ir mais além, na qual é utilizada para cálculo de órbitas de exoplanetas e outros corpos celestes fora do nosso sistema solar.

Assim se busca que os alunos possam construir seu próprio esquema de sistema solar, no qual pode se optar na utilização de diferentes escalas, isso permite uma maior noção das proporções, que vão além das representações artísticas comumente representadas em livros, entendendo mais sobre suas dimensões e distâncias na prática e mais próximas à realidade.

Explorando o Sistema Solar em Escala

Para a confecção em grande escala de 30 metros indica um rolo de papel, que pode ser uma bobina de papel reciclado, como na figura 10, que permite resistência e baixo custo. Os planetas podem ser desenhados a mão ou também podem ser utilizadas gravuras, nas quais as representações do diâmetro não serão levadas em consideração nessa etapa da atividade.

Figura 10: Modelo de exemplo



Fonte: Autor

Os alunos podem ser divididos em grupos para maior organização e trabalho em conjunto nos quais são capazes de trocar informações, juntamente com o papel a ser utilizado será disponibilizado aos alunos o link referente ao capítulo do Ebook que contém informações sobre os planetas do sistema solar, destacando suas características, composição química e informações sobre sua distância.

O objetivo de disponibilizar o capítulo é de estimular o conhecimento dos planetas, além de destacar informações que podem ser utilizadas diretamente nos seus modelos. O professor deve atuar como um mediador do conhecimento estimulando buscas e pesquisas de novas informações além de estimular a criatividade nas representações.

Na segunda etapa da atividade será levado em consideração o diâmetro dos planetas para isso os alunos, podem acessar o link da página que permite estabelecer um padrão de escala de diâmetro dos planetas do sistema solar com base no tamanho do Sol adicionado, podendo realizar comparações em diâmetros com objetos cotidianos.

Links



formato Excel

Exploração espacial

05

Exploração Espacial

A exploração espacial pode ocorrer de diferentes formas, desde a observação até o envio de foguetes, telescópios e sondas para o estudo do espaço profundo. É da natureza humana a curiosidade e a busca por entender a origem e o Universo em que vivemos, além de novas descobertas a cada ano, a exploração espacial também contribui para o dia a dia da sociedade de diversas maneiras, pois as tecnologias desenvolvidas podem ser utilizadas para benefício próprio como a internet, GPS e a comunicação por meio de satélites que estão cada vez mais baratos por sistemas de lançamentos eficazes, contribui para o estudo da meteorologia com o estudo de condições atmosféricas e dados sobre padrões climáticos, obtenção de energias renováveis no qual tem crescido significativamente o uso de tecnologias para obtenção de energia solar e também a natureza do planeta Terra.

A astroquímica apresenta um importante papel na exploração e busca por vida no Universo, através de diferentes análises e estudos. A composição química do universo faz parte da busca por entender e compreender cada vez mais o cosmos, desde sua origem, os dias atuais até seu futuro. Cada nova missão espacial permite e auxilia a novos avanços tecnológicos gerando novas possibilidades de descobertas e conhecimentos.

Nebulosas

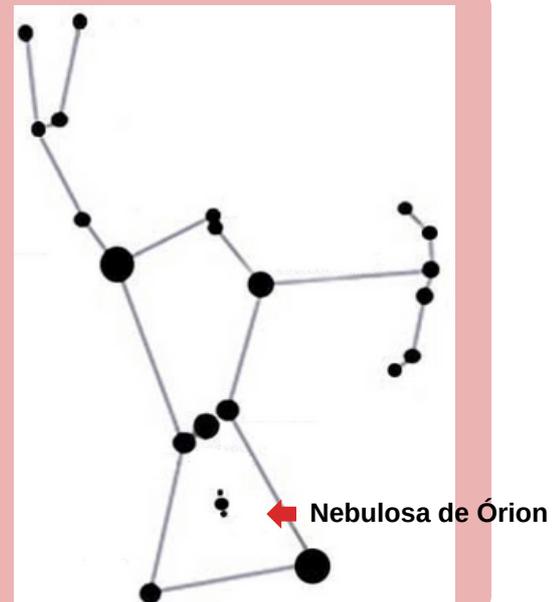
Nebulosas são nuvens interestelares encontradas em várias regiões do Universo, compostas por gás, plasma e poeira cósmica, contendo elementos químicos como Hidrogênio, Hélio e Carbono. Elas podem se formar de diferentes maneiras, como por explosões de supernovas, que também produzem elementos pesados, em regiões de formação estelar, pela interação entre estrelas, entre outras. Devido à abundância do Universo, as possibilidades são diversas. Seu tamanho pode variar, estendendo-se a centenas de anos-luz de distância.

Algumas nebulosas também podem ser observadas a olho nú, um exemplo é a Nebulosa de Órion, em regiões mais afastadas e com pouca iluminação, ela pode ser vista como um ponto brilhante perto das estrelas comumente conhecidas como três Marias, que compõem o cinturão da constelação de Órion.

Figuras 1 e 2: Constelação de Órion



Fonte: superinteressante.com



Fonte: zenite.com

Figura 3: Nebulosa de Órion



Fonte: apolo11.com

Essa nebulosa se encontra a cerca de 1.344 anos-luz de distância da Terra, seu tamanho é de aproximado de 24 anos-luz, sua luz pode ser facilmente identificada pela sua distância, tamanho e por se tratar de uma nebulosa de emissão, na qual emite luz. As nebulosas apresentam diferentes características, nas quais podem ser caracterizadas como:

Nebulosa de emissão: A Nebulosa da Tarântula, é uma das maiores formações estelares já conhecidas até o momento, Nebulosas desse tipo emitem luz, sua emissão ocorre devido a ionização dos gases presentes, dessa forma os gases são energizados pela radiação de estrelas próximas, emitindo luz visível.

Figura 3: Nebulosa de Órion

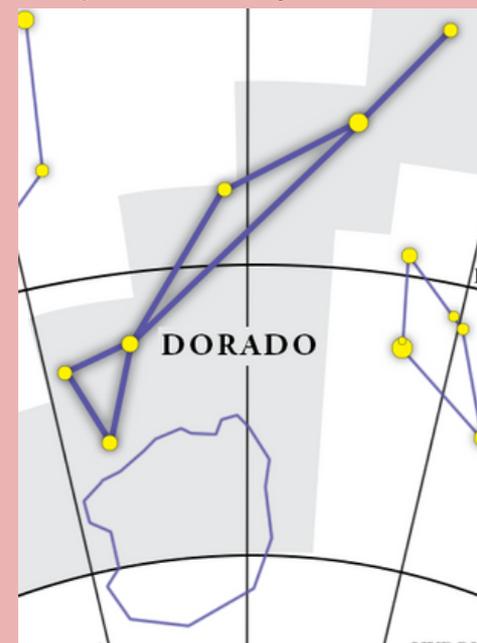


Fonte: Nasa.com

Uma curiosidade da nebulosa é que nela se encontra uma estrela extremamente massiva como R136a1, um tipo de estrela Wolf-Rayet na qual é mais quente e massiva quando comparada a outras estrelas, esse nome “Wolf-Rayet” se dá pelos seus descobridores os astrônomos franceses Charles Wolf e Georges Rayet, que descreveram essas estrelas pela primeira vez no século XIX.

A nebulosa da tarântula se encontra próxima à constelação de Dorado que faz parte da Via Láctea e é visível principalmente no hemisfério sul, se encontrando próximo ao Polo Sul Celeste. A Nebulosa da Tarântula é uma das nebulosas mais brilhantes e uma das regiões mais ativas em formação estelar, localizada na Grande Nuvem de Magalhães, uma galáxia satélite da nossa Via Láctea.

Figura 4: Constelação de dorado



Fonte: osr.org

Nebulosa de reflexão: A Nebulosa Trífida possui esse nome por ser visualmente dividida em três partes por partículas de poeira, apresenta características tanto de emissão quanto que reflexão, as nebulosas de reflexão não emitem luz própria, elas somente refletem a luz proveniente de estrelas que geralmente são ultravioletas e estão próximas, assim as partículas de poeira da nebulosa se tornam visíveis.

Figura 5: Nebulosa de Órion



Fonte: meteoplanet.it

Trífida apresenta grandes regiões ativas de formação estelar, se localiza na constelação de Sagitário e possui aproximadas de cerca de 40 anos-luz de largura e 50 anos-luz de altura. Ela se localiza próxima a constelação de Sagitário uma região que apresenta vários objetos astronômicos como aglomerado de estrelas e outras nebulosas.

Nebulosa escura: A Nebulosa Cabeça de Cavalo é um exemplar de Nebulosa escura por bloquear quase que completamente a luz localizada atrás dela, ela é escura por apresentar um grande aglomerado de partículas de poeira. A Nebulosa Cabeça de cavalo recebeu esse nome devido ao seu formato, no qual na perspectiva observada se assemelha a uma cabeça de cavalo, a luz que provoca o contraste como na figura 3 é devido a presença da Nebulosa IC 434, que faz parte da constelação de Órion, assim ela apresenta uma luz brilhante e vermelha que é devido a ionização dos gases de Hidrogênio.

Figuras 6 e 7: Nebulosa cabeça de cavalo

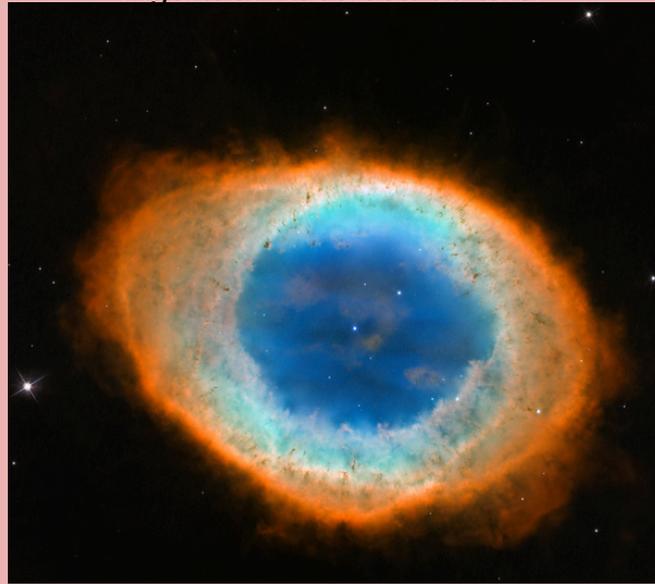


Fonte: Nasa.com

Esses tipos de Nebulosas que também são conhecidas como Nebulosas de absorção que podem ser observadas e destacadas em contraste a luz emitida pela Via Láctea.

Nebulosa planetária: Nebulosas planetárias receberam esse nome por William Herschel, um astrônomo britânico, sua aparência ao ser visualizada por telescópios na época se assemelhava a um planeta. A Nebulosa do Anel, que também é conhecida como “Olho de Deus”, se localiza na constelação de Lira.

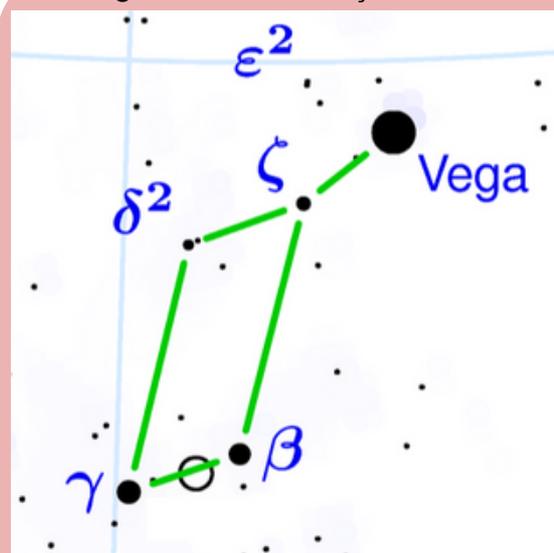
Figura 8: Nebulosa do anel



Fonte: oal.ul.pt

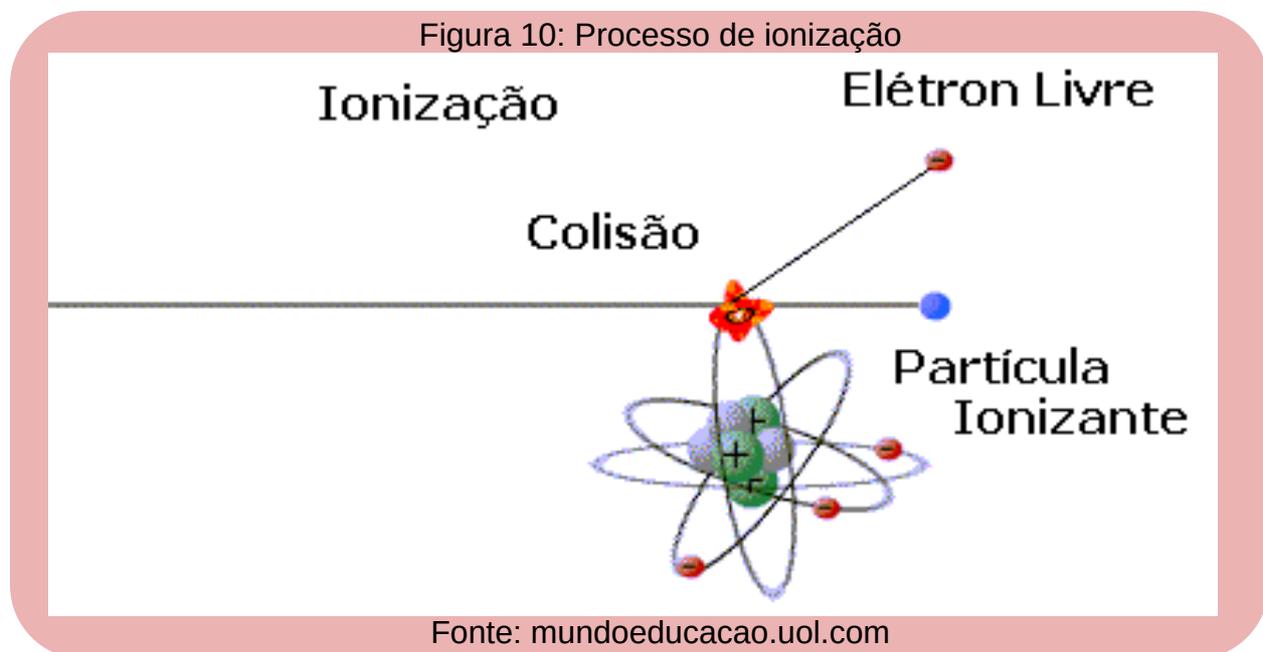
Esse tipo de Nebulosa é formada por estrelas de baixa e média massa, como o Sol, assim quando a estrela envelhece, ela se expande e libera suas camadas exteriores, ficando no centro um remanescente de estrela, conhecida como anã branca. A constelação de Lira se localiza no hemisfério norte celestial, seu nome é referente a um instrumento musical uma harpa, faz parte da constelação a estrela Vega, uma das mais brilhantes da região.

Figura 9: Constelação de Lira



Fonte: explicatorium.com

Dessa forma Nebulosas, são muito diversificadas e fascinantes, fornecendo elementos para a formação de novas estrelas e planetas. Elas também apresentam uma ampla variedade de formas, tamanhos, composições e cores. Uma questão importante para o seu entendimento é como ocorre a ionização dos gases?



A radiação proveniente de estrelas é composta por fótons de variadas energias, os de alta energia fazem com que os elétrons presentes nos átomos sejam convertidos em íons, Assim os elétrons ionizados podem ser detectados em diferentes comprimentos de onda, como por exemplo a luz visível.

Telescópios

Telescópio Espacial Hubble: O telescópio foi lançado em 1990 pela NASA e pela Agência Espacial Europeia (ESA), e ainda se encontra em atividade atualmente em 2023, esse telescópio proporciona grandes descobertas e imagens que permitiram compreender mais sobre o Universo.

Figura 11: Telescópio Hubble

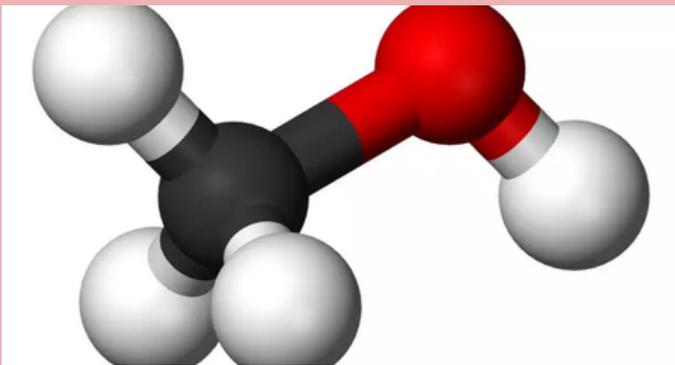


Fonte: MundoEducação

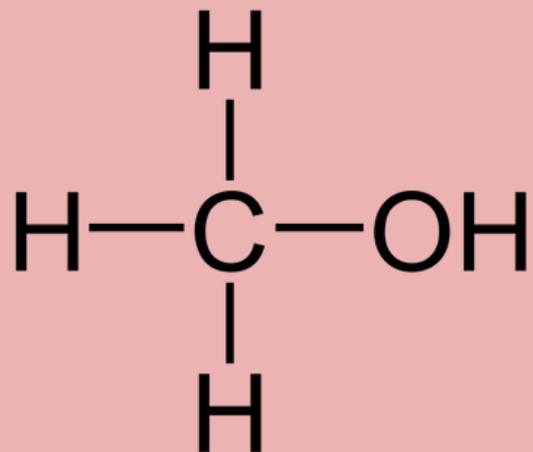
Um telescópio como esse exige extrema precisão na sua confecção, no qual um pequeno erro óptica do seu espelho cerca de 50 vezes menor que a espessura de um fio de cabelo fez com que sua primeira foto ficasse borrada, então foi feito um reparo com uma equipe de sete astronautas a uma altitude de 600 km, esse reparo foi bem sucedido garantindo muitas imagens ao longo dos anos, com o passar do tempo o telescópio também já passou por várias atualizações com missões de serviço ao longo dos anos.

Entre descobertas na área da Astroquímica se detecta a presença de Moléculas complexas em discos protoplanetários, no qual foi observado ao redor de estrelas que se encontram em seu estágio inicial, moléculas orgânicas que são compostas por elementos essenciais para a formação da vida como por exemplo o metanol que é constituída por hidrogênio, Carbono e Oxigênio.

Figuras 12 e 13: Estrutura Metanol



Fonte: educamaisbrasil.com



Fonte: stodi.com

Esse telescópio também já analisou cometas, entre eles o cometa Hale-Bopp, que passou próximo a Terra em 1997, foi possível detectar sua composição química como a presença de água e dióxido de carbono (CO₂), esse estudo foi importante pois contribuiu para um maior entendimento da composição dos cometas e sua relação com a formação do Sistema Solar.

Telescópio Espacial James Webb: Um telescópio espacial assim como o nome, é um tipo de telescópio que é posicionado em órbita ou em alguma posição específica no espaço, esse posicionamento permite uma maior visualização pois não ocorre interferência com a atmosfera e a poluição luminosa como em telescópios terrestres.

O telescópio espacial James Webb, está posicionado em órbita, porém a uma grande distância ao redor do ponto de Lagrange L2, a cerca de 1,5 milhões de quilômetros da Terra, essa posição permite um equilíbrio entre as forças gravitacionais do Sol e da Terra permitindo uma maior estabilidade nas operações, com pequenas correções periódicas no posicionamento.

Figura 14: Telescópio James Webb



Fonte: meio bit.com

Muitas pesquisas têm sido realizadas desde o seu lançamento, trazendo avanços significativos e descobertas. Na área da Astroquímica o telescópio possui tecnologias capazes de identificar moléculas e compostos presentes em planetas, estrelas e outros objetos astronômicos com grande definição, isso se dá pelo espectrômetro NIR Spec, capaz de captar a luz infravermelha de objetos a longas distâncias.

O telescópio foi capaz de identificar galáxias a grandes distâncias, as mais antigas conhecidas até o momento, a luz captada permitiu identificar uma baixa quantidade de metais, o que evidencia a presença de galáxias jovens, pois apresentam uma menor formação desses elementos, diferente de Hidrogênio e Hélio que são mais abundantes. A grande distância permite observar o passado das galáxias, pois sua luz levou cerca de milhões de anos para percorrer a distância até a Terra.

Figura 15: primeira imagem divulgada pelo James Webb



Fonte: terra.com

A imagem a seguir apresenta a primeira fotografia colorida do telescópio, apresentando várias galáxias antigas, o efeito distorcido da imagem se dá pelo fenômeno de lente gravitacional, que ocorre quando a luz é curvada com a presença de uma grande gravidade de galáxias ou até mesmo buraco negro.

O telescópio James Webb possui ouro na composição dos seus 18 espelhos hexagonais, com 1,32m de diâmetro, o ouro é utilizado pois ele possui grande capacidade reflexiva na faixa do infravermelho, concentrando a radiação no seu sensor central, permitindo assim uma maior observação. Dessa forma, tanto o formato do espelho como sua composição são importantes para o funcionamento de um telescópio.

Figura 16: primeira imagem divulgada pelo James Webb



Fonte: vidrariadelaboratorio.com

Telescópio de Isaac Newton: Um material importante na fabricação de um telescópio é o espelho, no qual seu formato proporciona uma melhor concentração da luz permitindo assim uma maior observação, o telescópio projetado por Isaac Newton, por volta do ano de 1668 no século XVII, conhecido como telescópio Newtoniano utiliza um espelho primário côncavo, conhecido como espelho refletor.

Figura 17: Telescópio de Isaac Newton



Fonte: suapesquisa.com

Assim a luz que entra no telescópio pelo tubo é refletida pelo espelho côncavo é então direcionada a um segundo espelho.

Para a fabricação do espelho é utilizado o vidro que pode ser revestido com camadas de prata ou alumínio que são metais que possuem boas capacidades reflexivas.

Rover Perseverance: Rover é um veículo robótico que é planejado para estudar a superfície terrestre de objetos astronômicos, o Rover Perseverance foi lançado em 30 de julho de 2020 com destino a Marte, e está em operação até os dias de hoje em 2023, ele possui tecnologia para identificar e analisar elementos químicos na superfície como em minerais e rochas, além disso ele também é capaz de analisar a atmosfera, funcionando como um laboratório ambulante em outro planeta.

Uma de suas maiores descobertas envolve a identificação de leito de rio na superfície de Marte, permitindo entender mais sobre o passado do planeta evidenciando ainda mais a sua capacidade de ter abrigado vida.

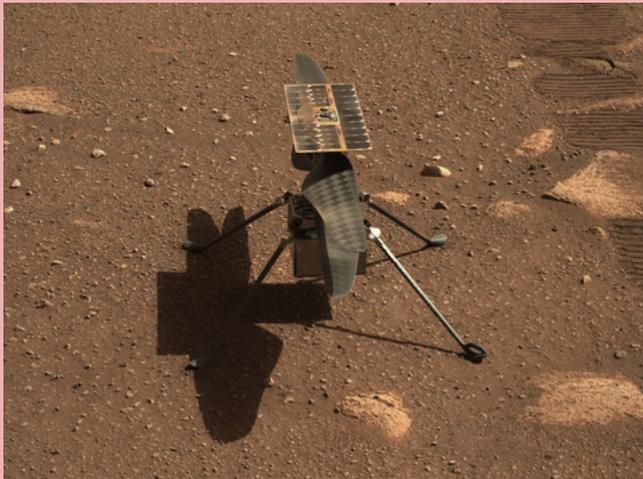
Figura 18: rover curiosity



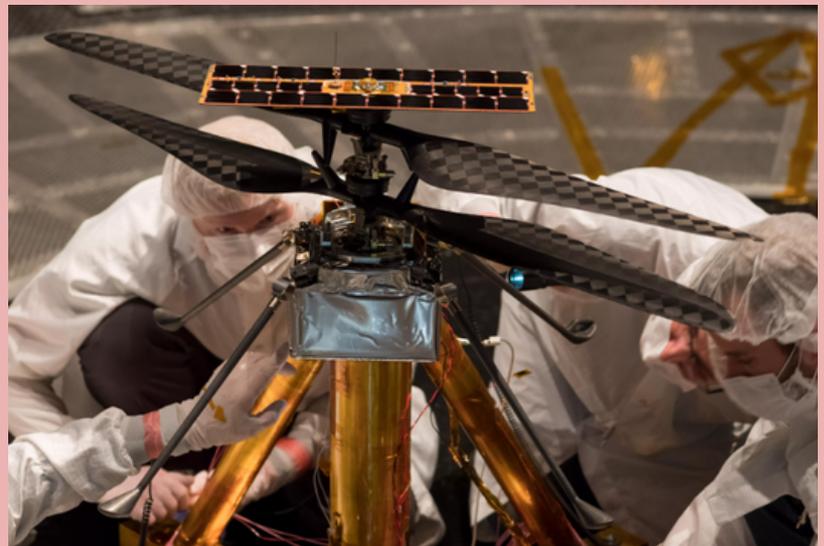
Fonte: airandspace.si.edu

O Perseverance foi equipado com um helicóptero, que realizou o primeiro voo em 2021, um marco histórico ao ser controlado a distância em outro planeta, esse helicóptero chamado de ingenuity, permitiu investigar e analisar novas tecnologias a serem implementadas em futuras missões.

Figuras 19 e 20: Helicóptero Ingenuity



Fonte: wikipedia.org



Fonte: globo.com

Ele realizou uma série de testes de voo no planeta, além de permitir estudar como funciona o voo em Marte, com uma atmosfera mais fina, além disso ele conseguiu acessar áreas que não eram alcançadas pelo rover desde então, permitindo uma maior exploração.

Exploração Espacial

Estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido, localizada em Bagé no estado do Rio Grande do Sul, alcançaram um feito notável ao terem seu projeto aprovado pela renomada Agência Espacial Norte-Americana (NASA). Os estudantes Sofia Quadros, Bernardo Freitas, Carlos Eduardo Munhoz e Isabéli Marques, do curso de Mecânica da mencionada escola, desenvolveram um protótipo de rover, um veículo robótico utilizado para exploração espacial. Por meio desse projeto inovador, eles conquistaram o honroso terceiro lugar no desafio Human Exploration Rover Challenge (Herc), realizado na cidade de Huntsville, nos Estados Unidos, no mês de abril.

Figura 21: Estudantes Escola Frei Plácido



Fonte: globo.com

Essa competição realizada pela NASA promove o estímulo e o engajamento de estudantes de diversas partes do mundo na concepção, construção e testes de tecnologias voltadas para a exploração espacial. Vale destacar que os estudantes da região da Campanha, no Rio Grande do Sul, foram os únicos representantes do Brasil nesse desafio, tendo suas despesas de viagem custeadas pelo Estado. Eles competiram em meio a mais de 60 equipes provenientes de 30 países distintos. Para a competição foi projetado um rover movido a pedaladas, que deveria enfrentar uma pista com obstáculos e diferentes terrenos no menor tempo possível, para isso os materiais e construção do rover foram feitos pelos próprios estudantes, que trabalharam em conjunto em todas as etapas, eles também contaram com reuniões, com engenheiros da agência para revisar o projeto e desenvolvimento do veículo, para revisar a segurança e eficácia do rover.

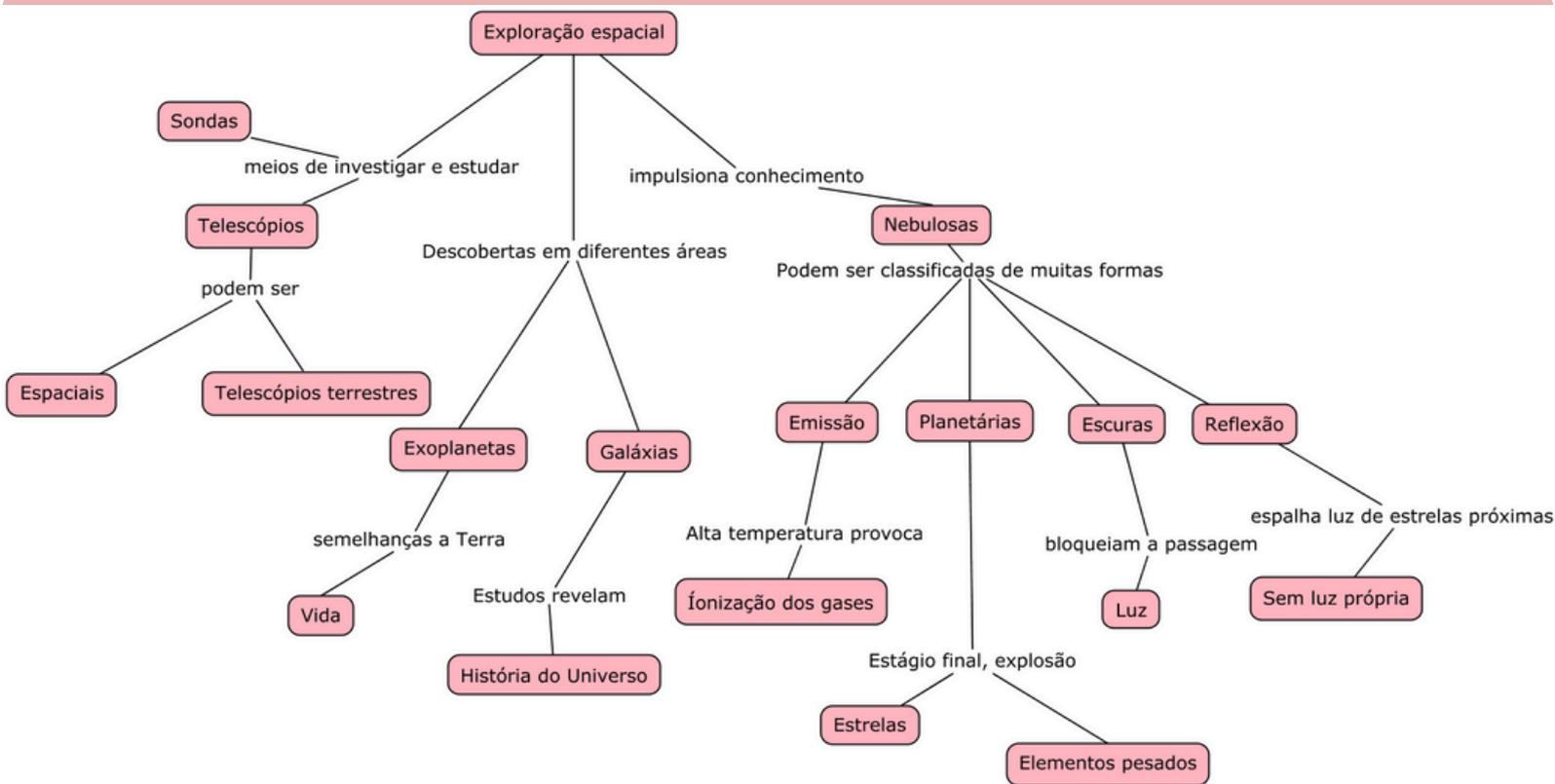
O feito alcançado pelos alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido é de extrema importância para a educação, pois demonstra o potencial e a capacidade dos estudantes em buscar conhecimento e desenvolver habilidades científicas além das fronteiras da sala de aula. Essa experiência permite aos alunos mergulharem no mundo da exploração espacial e da pesquisa científica de ponta, trabalhando em estreita colaboração com especialistas da área.

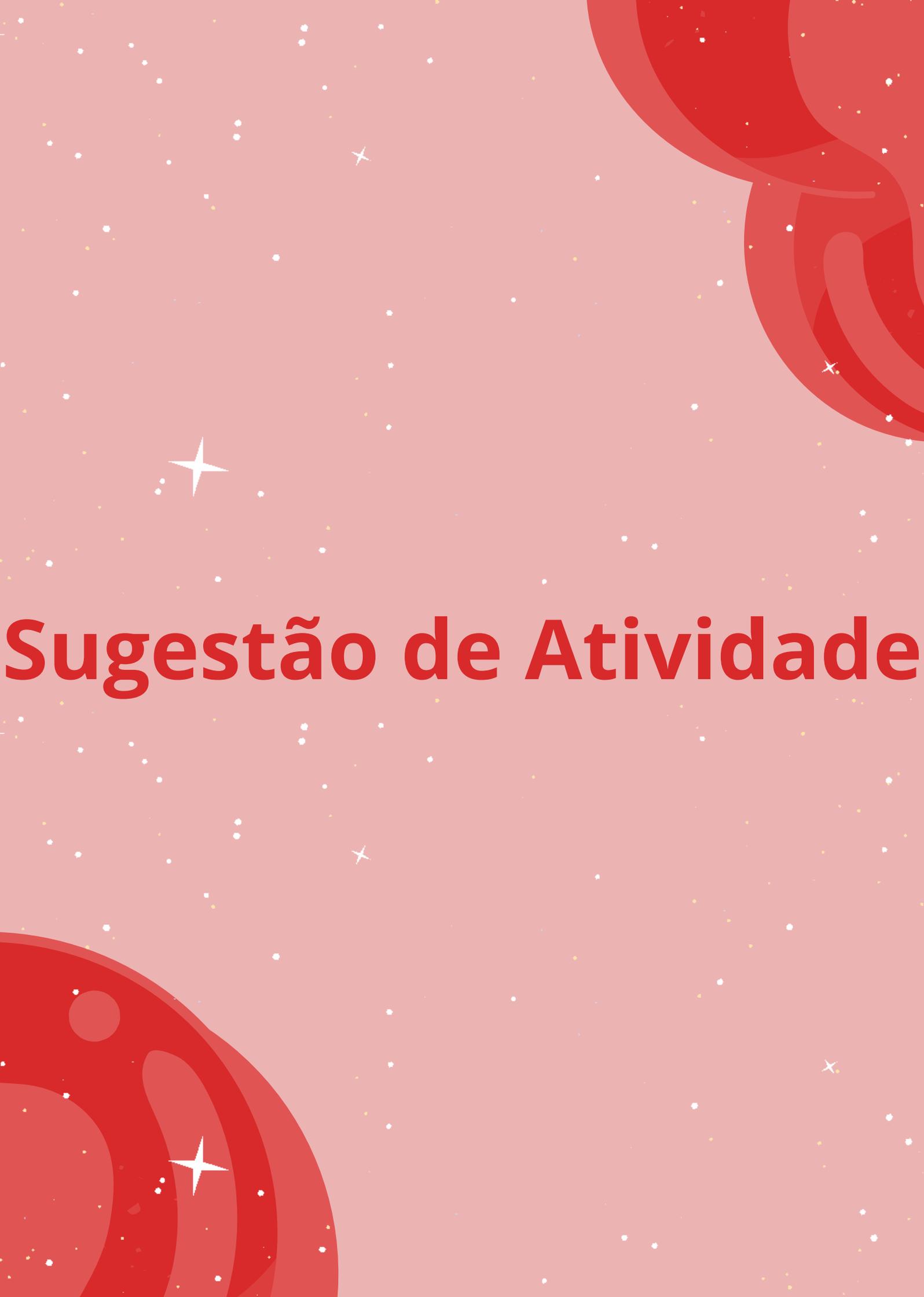
The background is a light red color with a pattern of small white and yellow stars. There are two large, stylized red planets with darker red rings or bands, one in the top right and one in the bottom left. The text is centered in the middle of the page.

Mapa conceitual

Exploração Espacial

Mapa conceitual Exploração Espacial



The background is a light red color with a pattern of small white and yellow dots, resembling a starry sky. There are several larger white stars scattered throughout. In the top right and bottom left corners, there are large, overlapping red circular shapes with a gradient, creating a sense of depth and movement.

Sugestão de Atividade

Explorando a Astroquímica através da Criação de Mapas Celestes

Objetivo: Revisar os conceitos aplicados sobre exploração espacial, bem como buscar introduzir a identificação de constelações, orbitas de planetas e nebulosas, com a criação de mapas celestes em papel preto e tinta.

Materiais necessários

Papel cartão preto ou sulfite A4

Canetas ou tintas brancas

Lápis e borracha

Régua

Imagens impressas do céu noturno ou aplicativos de observação

Informações sobre constelações, planetas e nebulosas próximas

Inicialmente deve ser instalado o aplicativo Star walk 2 que se encontra no tópico de sites e aplicativos, ele servira como base para a construção do mapa celeste. Os alunos podem se organizar em grupos e escolherem uma área do céu noturno relacionada a uma constelação.

O dia e Horário da observação do céu, para a construção do mapa pode ser alterada conforme para escolher momentos específicos

Figura 22: Constelação de Touro



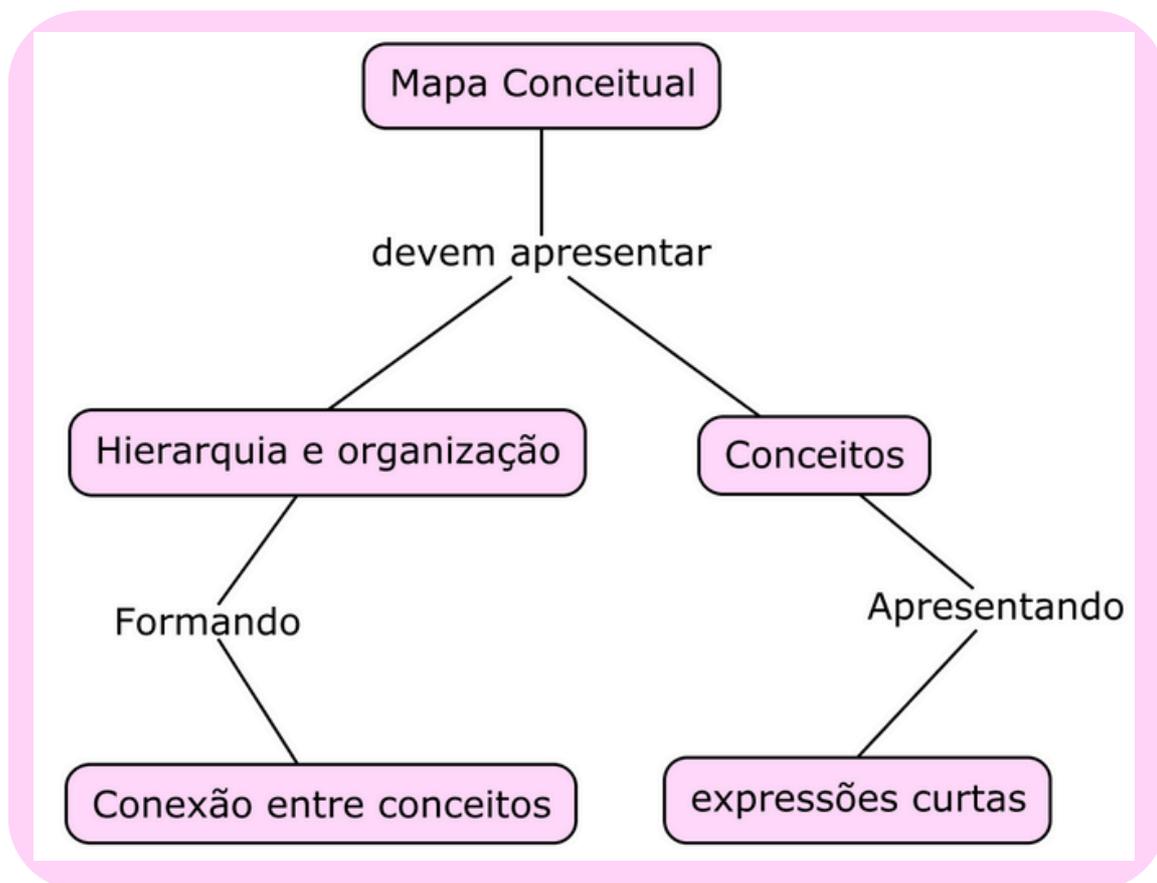
Fonte: Starwalk

Exemplo, na noite de hoje 03/08/2023 as 22h, Urano e Júpiter se encontram na direção da constelação de Touro, essa conjunção permite identificar com mais facilidade os planetas através da constelação. Essa constelação possui um aglomerado de estrelas, as Plêiades que podem ser vistas a olho nu e são conhecidas como as sete irmãs, elas formam um aglomerado de várias estrelas azuis um conjunto que pode conter mais de mil estrelas espalhadas em 15 anos luz. Junto a esse aglomerado é possível observar a nebulosa de reflexão a Merope que é composta principalmente de elementos leves, como hidrogênio e hélio.

As observações dos alunos podem ser apresentadas, onde cada grupo pode compartilhar informações sobre o céu noturno do dia da aplicação e a constelação escolhida.

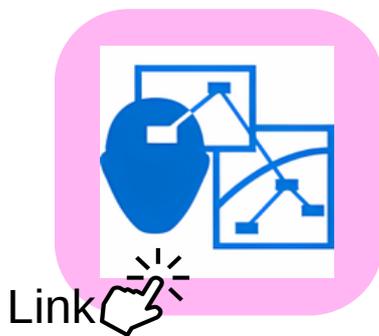
Mapas Conceituais

Como proposta de atividade geral a ser desenvolvida é apresentado o mapa conceitual, no qual apresenta maneiras de organizar o conhecimento e relações entre conceitos adquiridos na leitura do Ebook, Assim os mapas conceituais podem ser utilizados em diferentes situações e contextos em sala de aula, complementando a compreensão, organizando as informações aprendidas e desenvolvendo o raciocínio. Essas capacidades também podem ser relacionadas no contexto de avaliação permitindo uma participação mais ativa dos estudantes além de permitir uma maior interação proporcionando uma aula mais colaborativa.

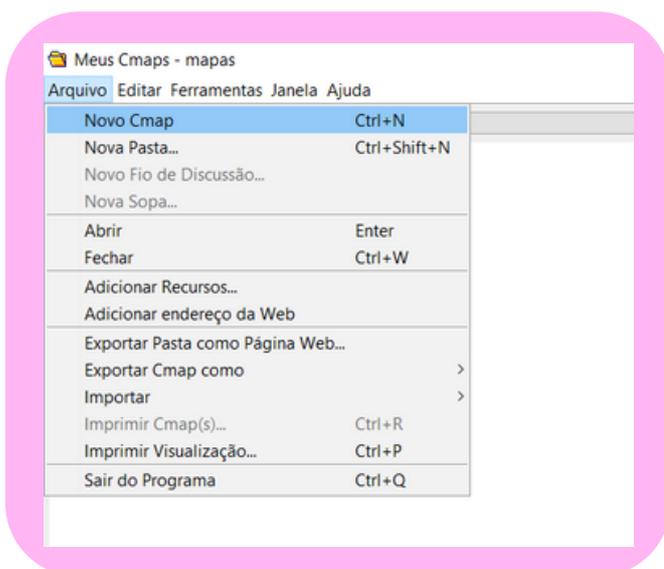


Mapas Conceituais

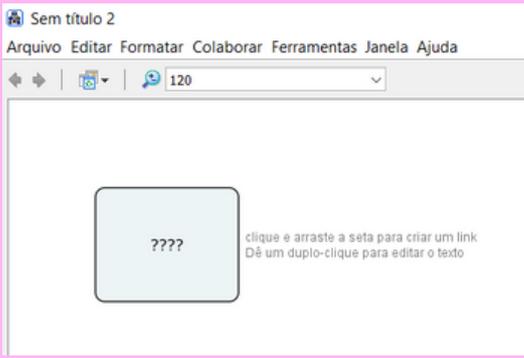
Ferramentas digitais também podem ser ótimos recursos para a criação de um mapa permitindo adicionar links, imagens e vídeos, além de contar com opções de salvamento e organização. Assim é apresentada a ferramenta CmapTools e como utilizá-la.



O CmapTools é voltado a elaboração de mapas conceituais, no qual é possível adicionar partes essenciais na criação de um mapa como caixas de texto e linhas com setas e verbos, além de permitir explorar a aparência do mapa com diferentes fontes, estilos de linhas e cores que podem ser utilizadas para a organização.

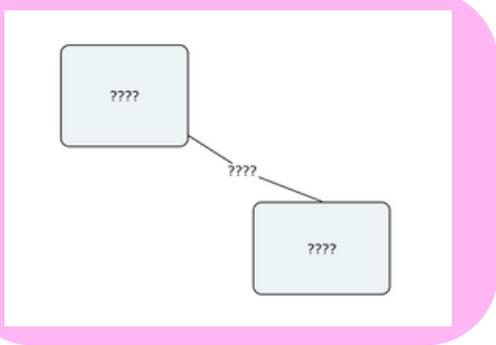


Para começar, na tela de iniciação do Cmap, em arquivos e novo Cmap ira abrir uma nova janela , mostrando um espaço em branco para criar o mapa, na mesma aba também é possível criar pastas para organizar os arquivos salvos dentro do próprio programa.



A criação das caixas para a escrita dos conceitos pode ser adicionada com apenas dois cliques na tela.

Ao criar duas caixas de conceitos e conecta-las automaticamente será implementado um espaço para adicionar palavras ou frases curtas que descrevem a relação entre os conceitos conectados.



Ao selecionar uma das caixas criadas, a direita da tela ficara disponível a formatação, podendo fazer várias alterações em fonte, cor da letra, destaques da setas e outros estilos de customização.



Lembre-se de sempre salvar o mapa, pois o salvamento não é automático. Mesmo não necessitando de conexão a internet para criar os mapas conceituais o Cmap possui servidores que podem ser utilizados para salvar e compartilhar os mapas criados, além de permitir criar mapas interativos com links de vídeos imagens e entre outros.



Planetário da Unipampa



Fonte: Instagram; [planetariodaunipampa](https://www.instagram.com/planetariodaunipampa), foto de Maíra Vaz

O Planetário da Unipampa, localizado no campus Bagé da Universidade Federal do Pampa, se dedica a divulgação e o estudo da astronomia e ciências espaciais, proporcionando aos professores, estudantes e a comunidade em geral uma imersiva experiência do universo, através de projeções em um domo que simula o céu estrelado e entre outras variedades de sessões, com diferentes temáticas, adaptadas, inclusivas e culturais para diferentes públicos.

O sistema de projeção utilizado permite uma maior imersão do conteúdo a ser projetado, possibilitando reproduzir movimentos da terra, posições e exploração de planetas do sistema solar, satélites naturais, constelações e entre muitas outras apresentações educativas que abordam aspectos diferentes da astronomia.

Planetário da Unipampa

Além disso também é utilizado o planetário móvel, que diferente de uma estrutura fixa permite o transporte a diferentes cidades e escolas, contando uma estrutura inflável em forma de cúpula.

Também é promovido no planetário da Unipampa atividades de observação do céu noturno com telescópio, no qual os visitantes podem observar planetas, satélites naturais, nebulosas e entre outros objetos celestes, além disso o planetário conta com diferentes atividades que são explicadas e guiadas por professores da área, nos quais compartilham conhecimentos e interagem com os participantes.

Na Unipampa campus Bagé, o planetário contribui para a formação acadêmica dos estudantes, desde o espaço até eventos e seleções de bolsistas, permitindo atuar diretamente como planetaristas e favorecendo também com a popularização da astronomia e da ciências.

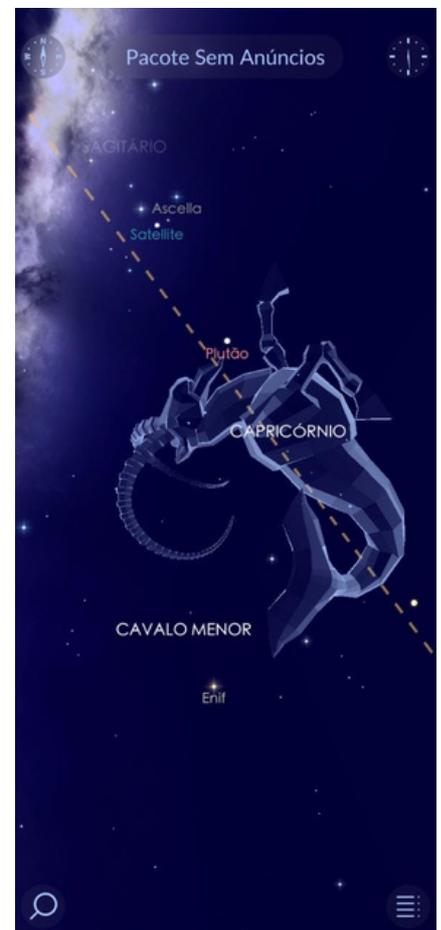
Assim o planetário age como um meio de divulgação científica, sendo uma importante ferramenta educacional, recebendo constantemente alunos de diferentes escolas e a comunidade no geral.

Sites e aplicativos

Star Walk 2



Esse aplicativo de celular e tablet, permite observar o céu noturno e a posição de planetas, estrelas, constelações e entre outros corpos celestes, além também conta com informações detalhadas sobre eles.

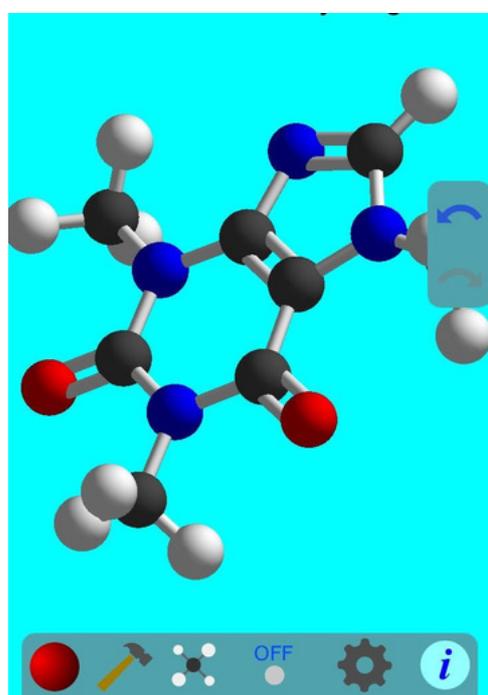


O aplicativo pode ser utilizado em conjunto com o GPS do aparelho, permitindo uma observação da posição e horário local, que pode ser alterado permitindo explorar eventos passados e futuros.

Molecular constructor



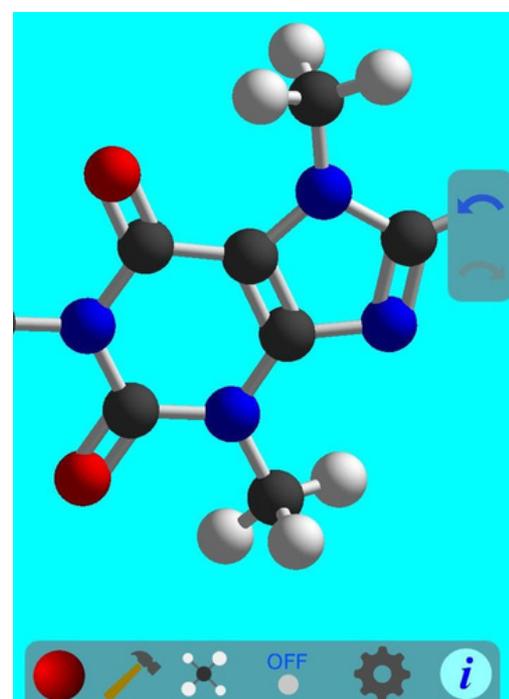
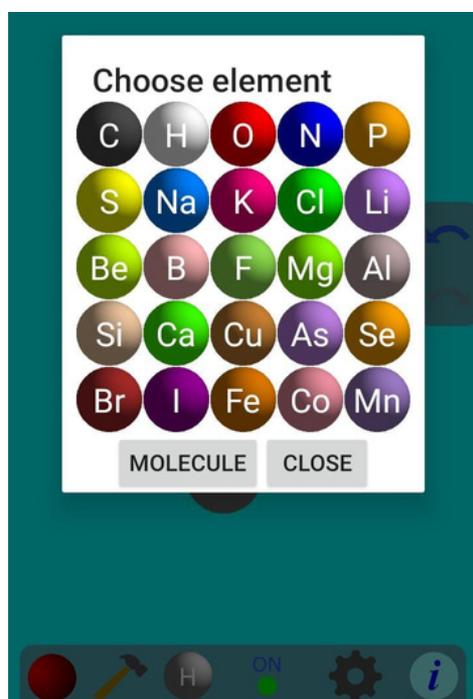
O aplicativo oferece uma experiência no estudo de compostos químicos, permitindo a exploração e criação de diversas estruturas. Com ele, é possível visualizar ângulos e ligações em uma perspectiva de 360 graus.



Choose element

C	H	O	N	P
S	Na	K	Cl	Li
Be	B	F	Mg	Al
Si	Ca	Cu	As	Se
Br	I	Fe	Co	Mn

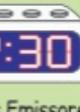
MOLECULE CLOSE



Além disso, o aplicativo conta com uma ampla variedade de elementos químicos comumente encontrados na natureza. Essa abrangência possibilita uma imersão mais profunda durante as aulas de química, facilitando a compreensão da geometria dos compostos e contribuindo para aprendizagem.

Tabela Periódica.org  Link

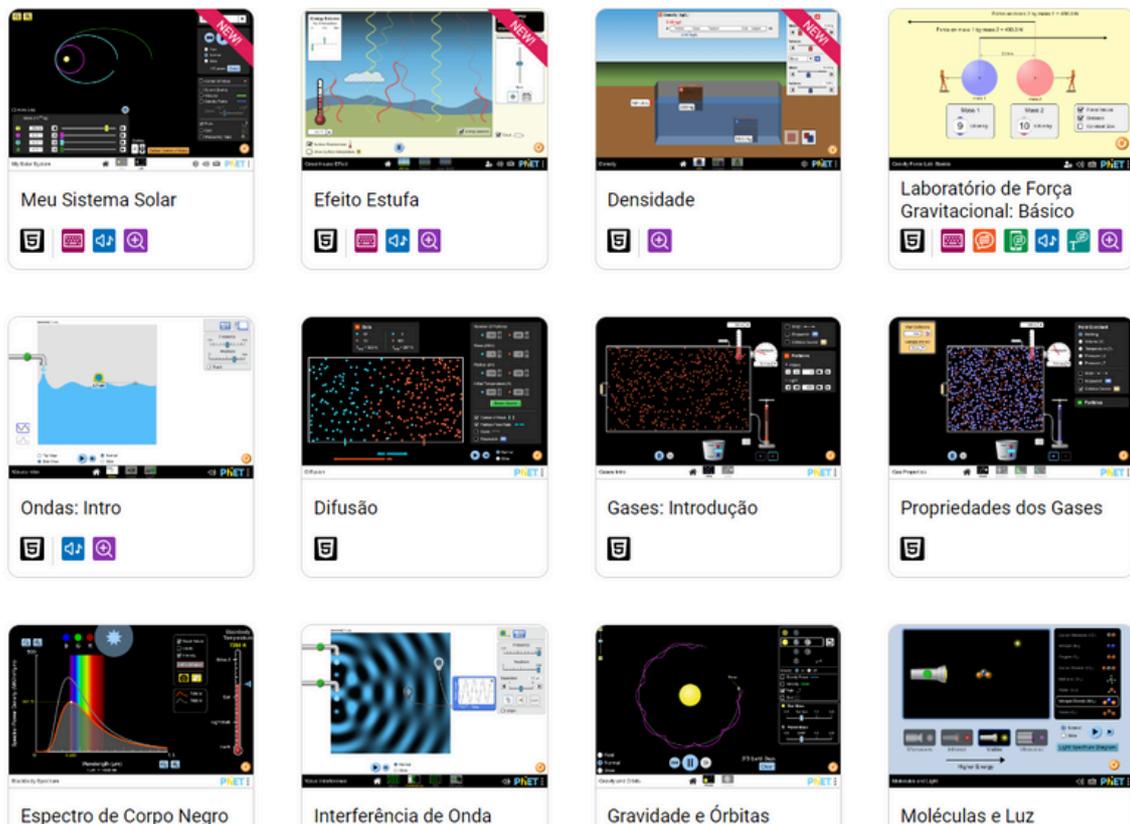
Além de apresentar os elementos químicos, essa tabela permite explorar as características de cada elemento com áudios, imagens e vídeos detalhados explicando as propriedades e curiosidades dos elementos.

<p>Co  27 Cobalto</p>  <p>Ímãs</p>	<p>Ni  28 Níquel</p>  <p>Moedas</p>	<p>Cu  29 Cobre</p>  <p>Fios Elétricos</p>	<p>Zn  30 Zinco</p>  <p>Instrumentos de Sopro</p>	<p>Ga  31 Gálio</p>  <p>Diodos Emissores de Luz (LEDs)</p>	<p>Ge  32 Germânio</p>  <p>Semicondutores Eletrônicos</p>	<p>As  33 Arsênio</p>  <p>Venenos</p>
<p>Rh  45 Ródio</p>  <p>Refletores Holofotes</p>	<p>Pd  46 Paládio</p>  <p>Controle de Poluição</p>	<p>Ag  47 Prata</p>  <p>Joias</p>	<p>Cd  48 Cádmio</p>  <p>Tintas</p>	<p>In  49 Índio</p>  <p>Telas de cristal Líquido (LCDs)</p>	<p>Sn  50 Estanho</p>  <p>Latas de Alimentos</p>	<p>Sb  51 Antimônio</p>  <p>Baterias de Carros</p>
<p>Ir  77 Iródio</p>  <p>Velas de Ignição</p>	<p>Pt  78 Platina</p>  <p>Laboratório</p>	<p>Au  79 Ouro</p>  <p>Joias</p>	<p>Hg  80 Mercúrio</p>  <p>Termômetros</p>	<p>Tl  81 Tálio</p>  <p>Termômetros de Baixa Temperatura</p>	<p>Pb  82 Chumbo</p>  <p>Pesos</p>	<p>Bi  83 Bismuto</p>  <p>Extintores de Incêndio</p>

Além disso é possível identificar onde os elementos são utilizados e presentes no dia a dia, na tabela também há a possibilidade de ser observado o espectro de emissão dos elementos químicos que compõem a tabela.



O site conta com diversas simulações interativas educacionais, de diferentes áreas como Química, Astronomia, Matemática, Física, Ciências da Terra e Biologia.



Essas simulações são voltadas ao auxílio no ensino de conceitos científicos de forma interativa, na qual os alunos podem observar conceitos mais abstratos de forma mais concreta, com recursos gratuitos e acessíveis.

A Química do Universo

A Astroquímica na sala de aula

Jefferson de Oliveira Pereira
Guilherme Frederico Marranghello

