

Planeta Terra:

Origem e Formação

PROJETO
Lagoa
VIVCI

Créditos

Este material foi elaborado no âmbito do Convênio de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) celebrado entre a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), Prefeitura Municipal de Maricá e UFF (Universidade Federal Fluminense).

PREFEITO MUNICIPAL DE MARICÁ

Fabiano Horta

PRESIDENTE DA CODEMAR

Hamilton Lacerda

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - CODEMAR

Eduardo Britto

REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Dr. Antônio Cláudio Lucas da Nóbrega

PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO EUCLIDES DA CUNHA

Dr. Alberto Di Sabatto

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA - UFF

Dr. Eduardo Camilo da Silva

COORDENADORA DO PPGAD/UFF

Dra. Ana Raquel Coelho Rocha

GERENTE DO PROJETO LAGOA VIVA – UFF

Marcio Soares da Silva

COORDENADORA CIENTÍFICA DO PROJETO LAGOA VIVA UFF

Dra. Evelize Folly das Chagas

AUTORES CONTEUDISTAS

Renan Amorim, Mahathma Aguiar Barreto, Pedro da Silva Sant'Anna, Lucas Gaudie-Ley, Joel de Mattos Junior, Victor Aleluia da Silva, Beatriz Freitas dos Santos Gonçalves, Carolina Waite, Lara Pompermayer, Danniela Scott, Khauê Vieira e Fabiana Pompermayer

ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Anna Clara Waite

REVISOR E EDITOR

Jefferson Lopes Ferreira Junior

DIAGRAMAÇÃO

Julia Braghetto Moreira

PROJETO
Lagoa
VIVCI

ENCICLOPÉDIA

1ª edição, volume I. Rio de Janeiro, Eduk.AI Ltda., 2024
© 2024 Eduk.AI Ltda.

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial



APRESENTAÇÃO

A **Plataforma LAGOA VIVA** de Maricá é uma Comunidade Educacional que visa a Aprendizagem Ambiental desenvolvida com recursos tecnológicos de inteligência artificial para identificar índices de maturidade ambiental da população e para fornecer trilhas de aprendizagem. A proposta é identificar o perfil comportamental ambiental do indivíduo para o desenvolvimento de autopercepção e fornecer trilhas de aprendizagem com o intuito de ampliar a consciência ambiental e proporcionar uma maior eficácia de práticas cotidianas de preservação do meio ambiente.

Esta Comunidade Educacional de Aprendizagem Ambiental também se dedica à disponibilização de cartilhas e ebooks para que docentes, discentes e público em geral possam obter conteúdo de qualidade e de fácil acesso nas diversas temáticas sobre o meio ambiente. A educação ambiental é uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a construção de uma cidade mais justa, igualitária e ambientalmente responsável. Por isso, cientes da importância e urgência desta questão, a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), UFF (Universidade Federal Fluminense) e Prefeitura de Maricá, desenvolveram a Plataforma LAGOA VIVA, uma iniciativa pioneira que utiliza tecnologia de ponta e tem potencial de revolucionar o âmbito da Educação Ambiental.

As cartilhas e ebooks estão organizadas nos principais temas que envolvem todas as esferas planetárias. Os conteúdos perpassam os seguintes eixos (esferas):

- **PLANETA TERRA**
- **ATMOSFERA**
- **GEOSFERA**
- **HIDROSFERA**
- **BIOSFERA**
- **ANTROPOSFERA**

ORIGEM E FORMAÇÃO DO PLANETA TERRA

A Terra é o único planeta conhecido que abriga vida e é o terceiro planeta a partir do Sol no Sistema Solar. A sua idade estimada é de cerca de 4,54 bilhões de anos. A história da formação da Terra é uma das mais fascinantes e complexas questões da ciência. Acredita-se que a Terra tenha se originado a partir de uma nuvem de poeira e gás que girava em torno do Sol. À medida que a nuvem se contraiu, a temperatura e a pressão no centro aumentaram, criando uma bola de fogo. Esse processo levou a uma série de colisões de objetos, formando assim os planetas. A Terra se formou a partir de colisões sucessivas de pequenos corpos celestes, que eventualmente se juntaram para formar um corpo maior.



Figura 1: Planeta Terra - Fonte: Imagem de Freepik

O processo de formação da Terra é dividido em três fases principais: a fase de acreção, a fase de diferenciação e a fase de resfriamento. Sendo essas:

- **FASE DE ACREÇÃO** que foi o primeiro estágio da formação da Terra. Durante essa fase, os pequenos corpos celestes colidiram e se fundiram para formar um corpo maior. Esses corpos eram principalmente feitos de gelo, rocha e metal. À medida que mais objetos colidiam, o corpo crescia em tamanho e massa. A gravidade também começou a agir sobre o corpo, o que ajudou a atrair mais objetos.
- **FASE DE DIFERENCIAÇÃO** em que o interior da Terra começou a se dividir em camadas diferentes. As diferentes camadas da Terra foram formadas a partir da separação de materiais de diferentes densidades. O núcleo da Terra é composto principalmente de ferro e níquel, enquanto a crosta é composta principalmente de silicatos.
- **FASE DE RESFRIAMENTO** em que a Terra começou a esfriar e solidificar. A superfície da Terra se solidificou em uma crosta sólida, enquanto o núcleo interno permaneceu líquido. A crosta terrestre continuou a mudar ao longo do tempo, com a formação de montanhas, oceanos e continentes. O processo de resfriamento é fundamental para a formação do planeta Terra, pois permite que os materiais do interior do planeta se solidifiquem e que a crosta se forme, criando as condições necessárias para o desenvolvimento da vida.

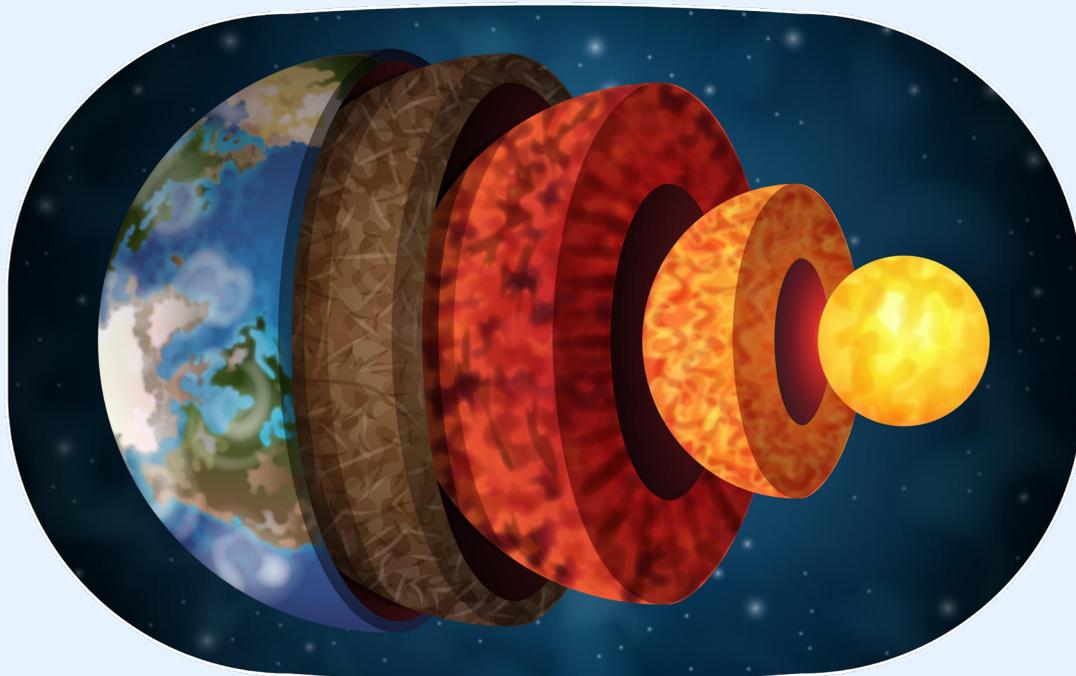


Figura 2: A Origem e Formação da Terra Revelada em suas Camadas

Fonte: Imagem do Freepik

Inicialmente, a Terra era um corpo quente e incandescente, que havia se formado por meio de processos de acreção e diferenciação. À medida que a Terra crescia, ela liberava uma enorme quantidade de energia térmica, resultado do impacto de objetos em sua superfície e da radiação de materiais radioativos em seu interior. No entanto, com o tempo, essa energia térmica foi liberada para o espaço, o que permitiu que o planeta esfriasse lentamente.

À medida que a Terra esfriava, sua crosta se solidificava, formando uma camada sólida na superfície do planeta. Essa crosta permitiu a formação de oceanos e continentes, que forneceram um ambiente propício para o surgimento da vida. Além disso, o resfriamento permitiu a formação de uma atmosfera, que protege o planeta de impactos e da radiação do espaço.

O processo de resfriamento também é responsável pela formação do campo magnético da Terra. À medida que o núcleo do planeta esfria, ele se torna mais rígido e a convecção do material no núcleo diminui. Essa convecção é responsável pela criação do campo magnético da Terra, que protege o planeta da radiação solar e cósmica.



Figura 3: Processos de Formação do Planeta Terra

Fonte: Imagem de Freepik

O processo de resfriamento foi fundamental para a formação da crosta sólida, dos oceanos e continentes, da atmosfera e do campo magnético da Terra. Esses elementos são essenciais para a criação de um ambiente propício para o desenvolvimento da vida, e só foram possíveis graças ao lento resfriamento do planeta ao longo do tempo.

Atualmente, a Terra é um planeta em constante mudança, com uma atmosfera rica em oxigênio e uma superfície diversa e complexa. A sua formação e evolução são o resultado de uma série de processos complexos que ocorreram ao longo de bilhões de anos. A compreensão da história da formação da Terra é fundamental para entender a evolução da vida no planeta e para tomar medidas para preservar e proteger o meio ambiente.



Figura 4: Planeta Terra: Formação, Evolução e Preservação de um Planeta em Transformação

Fonte: Imagem de Freepik

EVIDÊNCIAS QUE SUSTENTAM O PROCESSO DE FORMAÇÃO DA TERRA NO SISTEMA SOLAR:

COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA DOS METEORITOS: a análise da composição isotópica de meteoritos indica que eles se formaram a partir dos mesmos materiais que deram origem à Terra. Isso sugere que a Terra se formou a partir de uma nuvem de gás e poeira semelhante àquela que originou os meteoritos.

IDADE DAS ROCHAS DA TERRA: as rochas mais antigas da Terra, encontradas na região do escudo canadense, têm cerca de 4 bilhões de anos. Essa idade é consistente com a idade estimada da Terra, baseada em modelos teóricos de formação do Sistema Solar.

COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA TERRESTRE: a composição da atmosfera da Terra é consistente com a ideia de que ela se formou a partir da acreção de material a partir de uma nuvem de gás e poeira. A atmosfera da Terra é composta principalmente por nitrogênio, oxigênio e argônio, elementos que são abundantes no gás interestelar.

SIMULAÇÕES DE MODELOS DE FORMAÇÃO PLANETÁRIA: modelos computacionais de formação planetária são consistentes com as evidências observacionais da formação do Sistema Solar. Esses modelos mostram que a acreção de material a partir de uma nuvem de gás e poeira pode levar à formação de planetas como a Terra.

Embora a compreensão exata do processo de formação da Terra ainda seja um tópico de pesquisa ativo, as evidências observacionais e os modelos teóricos sugerem que a formação da Terra foi um processo complexo que levou milhões de anos e envolveu a interação de muitos fatores, incluindo a composição da nuvem protoplanetária, a temperatura e pressão no disco protoplanetário, e a influência gravitacional de outros objetos no Sistema Solar em formação.

Os processos de acreção, diferenciação e resfriamento são fundamentais na formação dos planetas, incluindo a Terra. Cada um desses processos é responsável por diferentes aspectos da formação do planeta e seu desenvolvimento ao longo do tempo.

O processo de **acreção** é o primeiro estágio na formação de um planeta. Ele começa com a aglomeração de pequenos objetos, como planetesimais, em um corpo maior. Planetesimais são pequenos corpos celestes que se formam a partir de poeira e gás presentes em um disco protoplanetário. À medida que esses objetos se aproximam, sua força gravitacional aumenta, o que acelera o processo de aglomeração. Com o tempo, esses objetos se juntam para formar um protoplaneta.

A **DIFERENCIAÇÃO** é um processo que ocorre à medida que um protoplaneta cresce e se torna maior. À medida que o protoplaneta acumula mais material, a pressão e a temperatura em seu núcleo aumentam. Conforme o protoplaneta se torna maior, a pressão no centro fica maior do que a pressão na superfície. Isso faz com que os materiais mais densos, como o ferro e o níquel, afundem em direção ao núcleo, enquanto os materiais menos densos, como silicatos, permanecem na superfície. Esse processo é chamado de diferenciação planetária e é o que cria a estrutura interna de um planeta.

O **RESFRIAMENTO** é o processo final na formação de um planeta. À medida que o planeta cresce, a energia liberada pelo impacto de objetos em sua superfície e pela radioatividade em seu interior é convertida em calor. Esse calor é liberado para o espaço, o que faz com que o planeta esfrie lentamente. Conforme o planeta esfria, sua crosta se solidifica e seu interior se torna mais rígido. Esse processo é fundamental para a formação de uma atmosfera e um campo magnético, que protegem o planeta de impactos e da radiação do espaço.

Em resumo, a acreção é o processo de aglomeração de pequenos objetos em um protoplaneta, a diferenciação é o processo que cria a estrutura interna do planeta, e o resfriamento é o processo final na formação do planeta. Esses processos são complexos e envolvem interações entre muitos fatores, como a composição do disco protoplanetário, a energia liberada pelo impacto de objetos em sua superfície e a radioatividade em seu interior.

SISTEMA SOLAR

O Sistema Solar é um sistema planetário que inclui o Sol e todos os objetos que orbitam ao seu redor. A formação do Sistema Solar começou há cerca de 4,6 bilhões de anos, a partir de uma nuvem de gás e poeira que se contraiu sob a influência da gravidade.

À medida que a nuvem se contraiu, sua rotação causou a formação de um disco protoplanetário, que eventualmente levou à formação dos planetas, asteroides e outros objetos do Sistema Solar. Os planetesimais, pequenos corpos celestes que se formaram a partir da aglomeração de poeira e gás, se fundiram para formar planetas.

Os planetas rochosos, como a Terra, Mercúrio, Vênus e Marte, se formaram na região mais interna do Sistema Solar, onde as temperaturas eram altas o suficiente para que os materiais rochosos pudessem se fundir. Já os planetas gasosos, como Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, se formaram mais longe do Sol, onde as temperaturas eram mais frias e os materiais gasosos puderam se condensar em grandes massas.

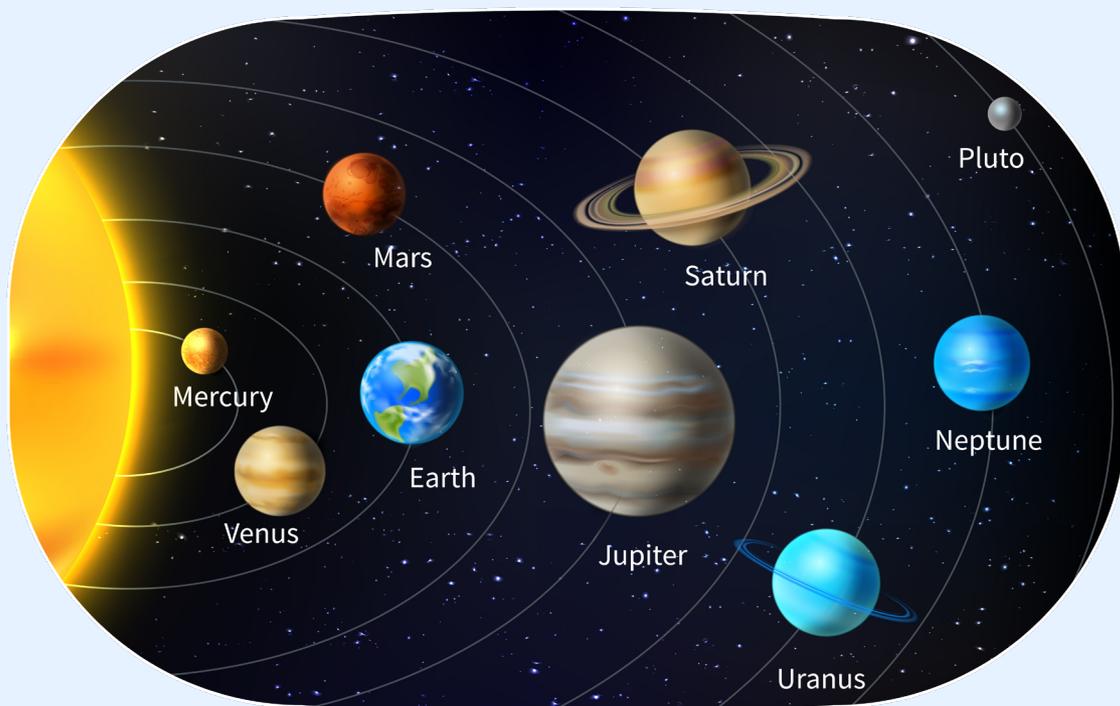


Figura 5: Sistema Solar - Fonte: Freepik

A formação do Sistema Solar também inclui a formação de corpos menores, como cometas e asteroides. Estes objetos se formaram em regiões mais distantes do Sol, onde as temperaturas eram muito baixas para que os materiais gasosos pudessem se condensar em planetas. Os cometas são compostos principalmente por gelo e poeira, enquanto os asteroides são principalmente corpos rochosos e metálicos.

A formação do Sistema Solar é um processo complexo que envolve a interação de muitos fatores, incluindo a composição da nuvem protoplanetária, a temperatura e pressão em diferentes regiões do disco protoplanetário, e a influência gravitacional de outros objetos no Sistema Solar em formação. Embora a compreensão exata do processo de formação do Sistema Solar ainda seja um tópico de pesquisa ativo, as evidências observacionais e os modelos teóricos sugerem que esse processo levou milhões de anos e resultou na formação do nosso sistema planetário único e diversificado.

Em síntese, vale ressaltar que a formação do Sistema Solar foi um processo complexo e fascinante que envolveu a aglomeração de materiais a partir de uma nuvem de gás e poeira, a formação de um disco protoplanetário e a fusão de planetesimais para formar planetas e outros objetos do Sistema Solar.

LEITURAS RECOMENDADAS:

PÚBLICO INFANTO JUVENIL

“Os movimentos da Terra”

https://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2018_Jordette_Fandi/material_instrucional-2-livroreduzido.pdf

PÚBLICO GERAL

“Rotação da Terra e a duração do dia”

<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2021/050/>

PÚBLICO ACADÊMICO

“Influência da inclinação do eixo de rotação da Terra na temperatura do ar global”

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8640680/8235>

SUGESTÕES DE VÍDEOS INFORMATIVOS:

PÚBLICO INFANTO-JUVENIL

[Sistema Solar - Acessível em LIBRAS](#)

PÚBLICO GERAL

“A rotação da Terra e o dia e a noite”

<https://www.youtube.com/watch?v=gHMPQC84ALg>

PÚBLICO ACADÊMICO

“Movimento retrógrado dos planetas”

[9-4: Movimento retrógrado dos planetas || Prof. Anderson: Aula de Física em Flash](#)

LINK DAS IMAGENS UTILIZADAS:

Figura 1:

https://br.freepik.com/fotos-gratis/belos-planetas-no-espaco_22896230.htm#query=planeta%20terra&position=42&from_view=search&track=ais

Figura 2:

https://br.freepik.com/vetores-gratis/camadas-realistas-da-terra_18980718.htm#from_view=detailserie

Figura 3:

https://br.freepik.com/vetores-gratis/camadas-realistas-da-terra_18895351.htm#query=forma%C3%A7%C3%A3o%20planeta%20terra&position=4&from_view=search&track=ais

Figura 4:

https://br.freepik.com/fotos-gratis/belos-planetas-no-espaco_22896225.htm#from_view=detailserie

Figura 5:

https://br.freepik.com/vetores-gratis/fundo-do-sistema-solar_3924857.htm#query=sistema%20solar&position=1&from_view=search&track=ais

PROJETO

lagoa VIVCI

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial

 Universidade
Federal
Fluminense

 **CODEMAR**
MARICÁ DESENVOLVIMENTO

 PREFEITURA DE
MARICÁ