

# Geosfera:

## As Camadas da Geosfera

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**

# AS CAMADAS DA GEOSFERA

A **GEOSFERA** é a parte sólida da Terra, que inclui o manto superior e inferior, a crosta terrestre e o núcleo interno e externo. Essa camada é dividida em várias camadas distintas com base em suas composições e propriedades físicas. Essas camadas são importantes para entender o funcionamento da Terra e sua evolução ao longo do tempo.

A primeira camada da geosfera é a **CROSTA TERRESTRE**, que é a camada mais externa da Terra. Ela é composta principalmente por rochas e solo e varia em espessura de cerca de 5 a 70 km. A crosta é dividida em duas principais tipos: a **CROSTA CONTINENTAL**, que é composta principalmente de granito e é mais espessa do que a **CROSTA OCEÂNICA**, que é composta principalmente de basalto e é mais fina. A crosta terrestre é a camada mais conhecida e estudada da geosfera, pois é onde os seres humanos vivem e trabalham.

A segunda camada da geosfera é o **MANTO**, que é a camada abaixo da crosta. O manto é composto principalmente por rochas ígneas e é dividido em duas partes principais: o **MANTO SUPERIOR** e o **MANTO INFERIOR**. O manto é muito mais espesso do que a crosta terrestre, variando de cerca de 40 a 2.900 km de profundidade. O manto é responsável pela maior parte do calor interno da Terra e é importante para a compreensão do movimento das placas tectônicas.

A terceira camada da geosfera é o **NÚCLEO**, que é a camada mais interna da Terra. O núcleo é composto principalmente de metais, incluindo ferro e níquel, e é dividido em duas partes: o núcleo interno sólido e o núcleo externo líquido. O núcleo interno é cercado pelo núcleo externo e é a camada mais quente da Terra, com temperaturas que podem atingir até 6.000 °C.

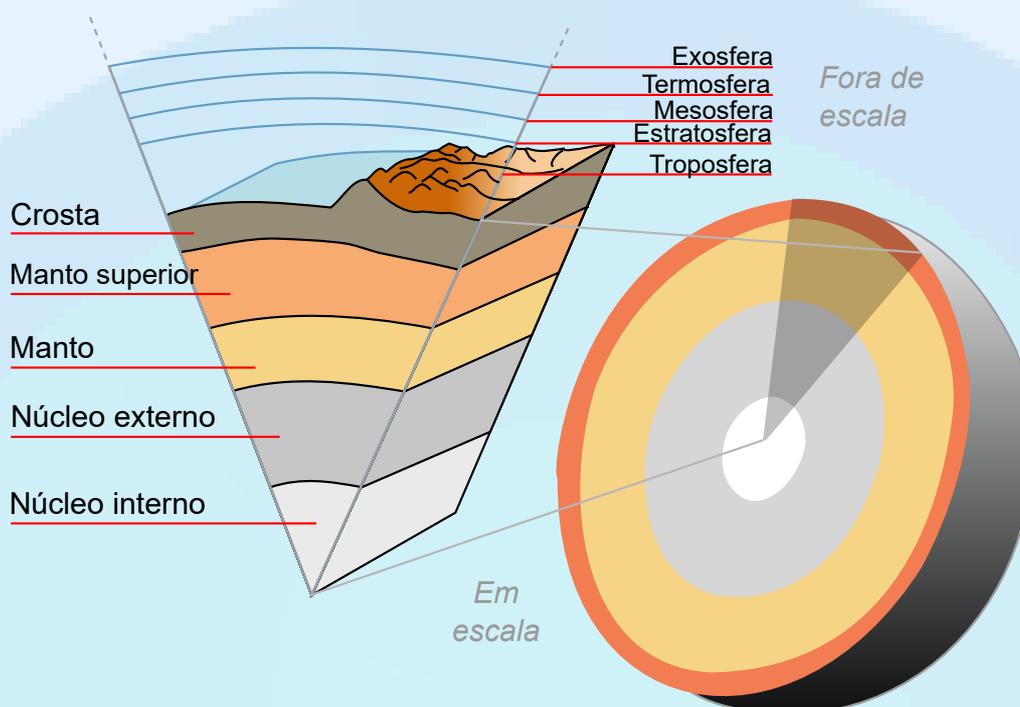


Figura 1: Camadas geosfera  
Fonte: commons.wikimedia.org

Cada uma dessas camadas da geosfera desempenha um papel importante no funcionamento da Terra. A crosta terrestre é onde vivemos e é a camada mais estudada, pois é onde encontramos muitos recursos naturais, como minerais e combustíveis fósseis. O manto é responsável pela maior parte do calor interno da Terra e é o que faz com que a crosta terrestre se mova e forme as placas tectônicas. O núcleo é responsável pelo campo magnético da Terra e é o que protege a Terra dos ventos solares.

# CROSTA TERRESTRE:

## A CAMADA ESSENCIAL PARA NOSSA VIDA E ATIVIDADES GEOLÓGICAS

A **CROSTA TERRESTRE** é a camada mais externa e fina da Terra, com espessura média de cerca de 35 km sob os continentes e cerca de 7 km sob os oceanos. É a parte da Terra que vivemos e interagimos, e é responsável pela maioria das atividades geológicas que afetam nossas vidas. A crosta é composta por uma variedade de rochas e minerais, cada um com suas próprias características e propriedades únicas.

A crosta terrestre é composta por duas principais categorias de rochas: **ÍGNEAS** e **SEDIMENTARES**. As **ROCHAS ÍGNEAS** são formadas a partir do resfriamento e solidificação do magma, que é o material fundido que é encontrado sob a superfície da Terra. As **ROCHAS SEDIMENTARES**, por sua vez, são formadas a partir da deposição e compactação de sedimentos, que são materiais que se acumulam na superfície da Terra.

A crosta terrestre é dividida em duas grandes categorias: a **CROSTA CONTINENTAL** e a **CROSTA OCEÂNICA**. A **CROSTA CONTINENTAL** é a porção da crosta que se encontra sob os continentes e é composta por uma variedade de rochas ígneas e sedimentares. Essa crosta é geralmente mais espessa e mais complexa em termos geológicos do que a crosta oceânica.

A **CROSTA OCEÂNICA**, por outro lado, é a porção da crosta que se encontra sob os oceanos e é composta principalmente de rochas ígneas, como o basalto. Essa crosta é relativamente fina e simples em comparação com a crosta continental, mas é muito mais extensa em termos de área.

Além dessas duas categorias principais, a crosta terrestre também é composta por várias camadas distintas. A camada superior da crosta é conhecida como **LITOSFERA** e é composta por rochas sólidas e rígidas. Abaixo da litosfera, encontra-se a **ASTENOSFERA**, que é uma camada de rochas parcialmente derretidas e viscosas. A astenosfera é responsável pelo movimento das placas tectônicas, que são as grandes peças que compõem a crosta terrestre e se movem em relação umas às outras.

A crosta terrestre é continuamente afetada por uma série de processos geológicos que podem causar mudanças significativas em sua estrutura e composição. Um desses processos é a atividade vulcânica, que envolve a erupção de magma e a deposição de material vulcânico na superfície da Terra. Outro processo é a erosão, que envolve a remoção e transporte de sedimentos de um local para outro.

Outro processo importante é a tectônica de placas, que envolve o movimento e **COLISÃO DAS PLACAS** tectônicas. Esse movimento pode causar terremotos, vulcões e a formação de montanhas. Também pode levar à formação de bacias oceânicas e à expansão do assoalho oceânico.

A crosta terrestre é importante por muitas razões. Além de ser a nossa casa, é também a fonte de muitos recursos naturais importantes, como petróleo, gás natural, carvão, minérios metálicos, água subterrânea, entre outros. A compreensão da estrutura e composição da crosta terrestre também é essencial para a exploração e uso desses recursos naturais de maneira sustentável.

Além disso, a crosta terrestre é fundamental para a compreensão da história geológica da Terra e da evolução da vida no planeta. Através do estudo das rochas e minerais que compõem a crosta, é possível identificar e datar eventos geológicos importantes, como a formação de cadeias de montanhas, a abertura de oceanos e a extinção em massa de espécies.

A crosta terrestre também tem um papel importante na regulação do clima e do ambiente. As rochas e minerais da crosta armazenam carbono e outros elementos importantes que afetam o clima da Terra. Além disso, a crosta terrestre é responsável por processos como a formação de solos, que sustentam a vida vegetal e animal.

Em resumo, a crosta terrestre é uma parte essencial da Terra e de nossas vidas. É a camada mais externa e fina do planeta, composta por uma variedade de rochas e minerais, e dividida em duas grandes categorias: a crosta continental e a crosta oceânica. A compreensão da estrutura e composição da crosta é fundamental para a exploração sustentável dos recursos naturais, a compreensão da história geológica da Terra, a regulação do clima e do ambiente, e a compreensão de nossa própria existência como seres vivos neste planeta.

## **MANTO TERRESTRE: COMPOSIÇÃO E IMPACTO NA DINÂMICA DO PLANETA**

O **MANTO TERRESTRE** é a camada da Terra localizada logo abaixo da crosta e acima do núcleo. É uma camada sólida, mas em alguns locais pode se comportar como um fluido devido à sua alta temperatura e pressão.

O manto terrestre é composto principalmente de **SILICATOS DE FERRO** e **MAGNÉSIO**. Esses minerais são chamados de **PERIDOTITOS** e constituem a maior parte da massa do planeta. A temperatura no manto terrestre aumenta à medida que se aproxima do núcleo e pode variar de cerca de 1000 °C na parte superior até cerca de 4000 °C na fronteira com o núcleo.

O manto terrestre é dividido em duas partes distintas: o **MANTO SUPERIOR** e o **MANTO INFERIOR**. O manto superior é mais frio e rígido do que o manto inferior. A fronteira entre os dois é chamada de descontinuidade de Gutenberg e está localizada a uma profundidade de cerca de 2900 km abaixo da superfície da Terra.

O manto terrestre desempenha um papel importante na dinâmica da Terra. A convecção do manto é responsável pela movimentação das placas tectônicas da crosta terrestre, o que causa

terremotos, vulcões e formação de montanhas. Além disso, a composição do manto é importante para a compreensão da origem e evolução do planeta.

Em resumo, o manto terrestre é uma camada sólida e espessa de rocha localizada abaixo da crosta terrestre e acima do núcleo. Ele é composto principalmente de silicatos de ferro e magnésio e desempenha um papel crucial na dinâmica da Terra, incluindo a movimentação das placas tectônicas e a formação de montanhas e vulcões.

A **CONVECÇÃO NO MANTO** é causada pelo gradiente de temperatura que existe entre a parte superior e inferior do manto. A parte superior do manto é mais fria e densa, enquanto a parte inferior é mais quente e menos densa. Essa diferença de densidade faz com que o manto se mova em uma espécie de ciclo, com o material quente e menos denso subindo até a superfície e o material frio e mais denso descendo para o fundo.

Essa convecção no manto é responsável pela movimentação das placas tectônicas. À medida que as placas se movem, elas podem colidir, se separar ou deslizar umas sobre as outras. Esses movimentos podem causar terremotos, vulcões e a formação de cadeias de montanhas.

A composição química do manto também é importante para a compreensão da origem e evolução da Terra. O manto é composto principalmente de **SILICATOS DE FERRO** e **MAGNÉSIO**, que são os elementos mais abundantes no planeta. Acredita-se que esses elementos tenham se fundido e se separado durante a formação da

## **NÚCLEO TERRESTRE: COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E CALOR INCANDESCENTE**

O **NÚCLEO DA TERRA** é uma camada do planeta que se encontra abaixo da crosta e do manto, sendo a camada mais interna e profunda da Terra. É constituído principalmente de ferro e níquel, com pequenas quantidades de outros elementos, como enxofre e oxigênio.

O núcleo é dividido em duas partes distintas: o **NÚCLEO EXTERNO** e o **NÚCLEO INTERNO**. O núcleo externo é líquido, enquanto o núcleo interno é sólido. A transição entre as duas camadas ocorre em torno de 5.000 km de profundidade. A temperatura no núcleo é extremamente elevada, variando entre 3.000 a 7.000 °C.

A existência de um núcleo terrestre foi proposta pela primeira vez em 1906 por Richard Dixon Oldham, um sismologista britânico. A sua hipótese foi confirmada em 1914, quando o geofísico alemão Emil Wiechert usou as ondas sísmicas geradas por um terremoto para mapear a estrutura interna da Terra.

A principal evidência da existência do núcleo é o comportamento das **ONDAS SÍSMICAS**. As ondas sísmicas geradas por terremotos se propagam através da Terra, sofrendo reflexão e refração nas diferentes camadas do planeta. As **ONDAS P (PRIMÁRIAS)** se propagam mais rapidamente que as **ONDAS S (SECUNDÁRIAS)**, e quando chegam ao outro lado da Terra, sofrem um atraso em relação às ondas P. Isso sugere que há uma camada interna densa, que as ondas S não

conseguem atravessar.

O **NÚCLEO EXTERNO** é responsável pela geração do **CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE**. Este campo é gerado pelo movimento de cargas elétricas em um material condutor em rotação. O ferro líquido no núcleo externo é altamente condutor e está em constante movimento devido ao calor gerado pela desintegração de elementos radioativos no interior da Terra. Esse movimento de convecção gera correntes elétricas que, por sua vez, geram o campo magnético terrestre.

O **CAMPO MAGNÉTICO DA TERRA** é importante porque protege a atmosfera da erosão causada pelo vento solar. O vento solar é uma corrente de partículas carregadas emitidas pelo Sol, que viajam pelo espaço a altas velocidades. Sem o campo magnético, as partículas carregadas do vento solar atingiriam a Terra, causando a ionização da atmosfera e a sua gradual perda para o espaço.

O **NÚCLEO INTERNO** é sólido, apesar das altas temperaturas, porque a pressão no interior da Terra é extremamente elevada. O núcleo interno está em rotação, girando ligeiramente mais rápido que a Terra como um todo. Esse movimento diferencia as propriedades físicas do núcleo interno das do núcleo externo, contribuindo para a geração do campo magnético.

O **NÚCLEO TERRESTRE** é um dos principais objetos de estudo da geofísica. A sua composição e comportamento afetam diretamente a estrutura e a dinâmica da Terra como um todo, influenciando a tectônica de placas, a atividade sísmica e vulcânica, o clima e até mesmo a biologia do planeta.

Estudos do núcleo terrestre são realizados principalmente através de modelagens computacionais e análises de dados sísmicos. As ondas sísmicas geradas por terremotos são registradas por sismógrafos em todo o mundo, e esses dados podem ser usados para mapear a estrutura interna da Terra com alta precisão.

Além disso, também são realizadas missões espaciais para estudar o campo magnético terrestre. A missão Swarm da Agência Espacial Europeia (ESA), por exemplo, é composta por três satélites que medem as variações no campo magnético da Terra com alta precisão. Esses dados permitem entender melhor os processos que geram e afetam o campo magnético terrestre.

Há ainda muitas questões em aberto sobre o núcleo terrestre. Por exemplo, os cientistas ainda não têm uma compreensão completa dos processos físicos que geram o campo magnético, nem das variações temporais e espaciais do campo. Também não se sabe ao certo como o núcleo interno sólido influencia a dinâmica do manto e da crosta terrestres.

Apesar disso, o estudo do núcleo terrestre é crucial para a compreensão da dinâmica e evolução do planeta, e pode ter aplicações práticas importantes, como a previsão de terremotos e vulcões, e a exploração de recursos minerais no interior da Terra.

Em conclusão, a geosfera é uma camada complexa e importante da Terra que é composta de várias camadas distintas, cada uma com sua própria composição e propriedades físicas. Essas camadas desempenham um papel vital no funcionamento da Terra e são importantes para entender sua evolução ao longo do tempo.

## LEITURAS RECOMENDADAS

### PÚBLICO GERAL

“Estrutura Interna da Terra”:

[https://midia.atp.usp.br/plc/plc0011/impessos/plc0011\\_03.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0011/impessos/plc0011_03.pdf)

## VÍDEOS INFORMATIVOS RECOMENDADOS

### PÚBLICO GERAL

“Estruturas do planeta terra: as camadas internas e a atmosfera”

<https://www.youtube.com/watch?v=56FtbNnGcbk>

“ESTRUTURA INTERNA DA TERRA | GEOSFERA|”

<https://www.youtube.com/watch?v=oiAOmcx3H5I>

## LINKS IMAGENS

Figura 1:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth-crust-cutaway-pt.svg>

PROJETO

# lagoa VIVCI

produção:

EDUK.AI | Transformação  
Inovação educacional  
Inteligência Artificial

 Universidade  
Federal  
Fluminense

 **CODEMAR**  
MARICÁ DESENVOLVIMENTO

 PREFEITURA DE  
**MARICÁ**