



GEOLOGIA PARA ENGENHARIA CIVIL

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA INTERNA DA TERRA – PARTE II

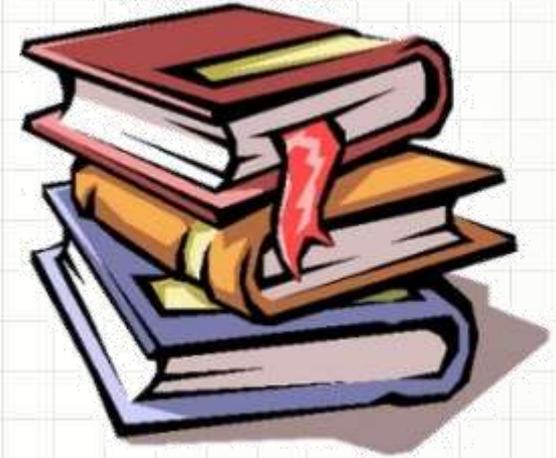
Prof. Dr. Daniel Caetano

2011 - 2

Visão Geral

- 1 • Estrutura Geral da Terra
- 2 • O Núcleo
- 3 • A Crosta
- 4 • O Manto
- 5 • Continentes e Oceanos
- 6 • Sistemas da Terra

Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Notas de Aula

-

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/aulas/gec/>
(Aula 3)

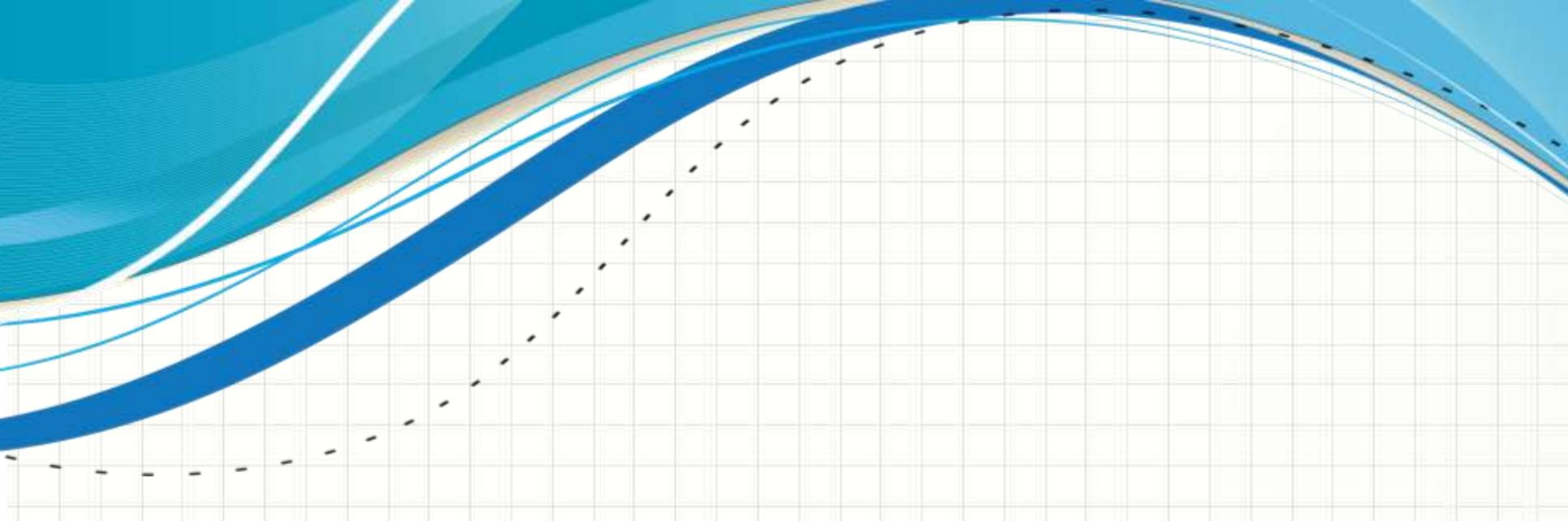
Material Didático

Para Entender a Terra, páginas 25 a 39 e 43.
Exercícios para pensar: 3 e 6 (pág 44)

Objetivos

- Entender a estrutura e as camadas da Terra
- Compreender a formação da crosta
- Entender alguns dos sistemas que compõem a Terra





ESTRUTURA GERAL DA TERRA

Resumo da Formação da Terra

- Início: impactos de grandes corpos



Resumo da Formação da Terra

- Início: impactos de grandes corpos
 - Bombas atômicas
 - Fusão de 30 a 65% da superfície
- Camada de lava
 - Centenas de quilômetros
 - Oceano de lava



Resumo da Formação da Terra

- Oceano de Lava = “líquido”
- Mistura de óleo e água... O que ocorre?



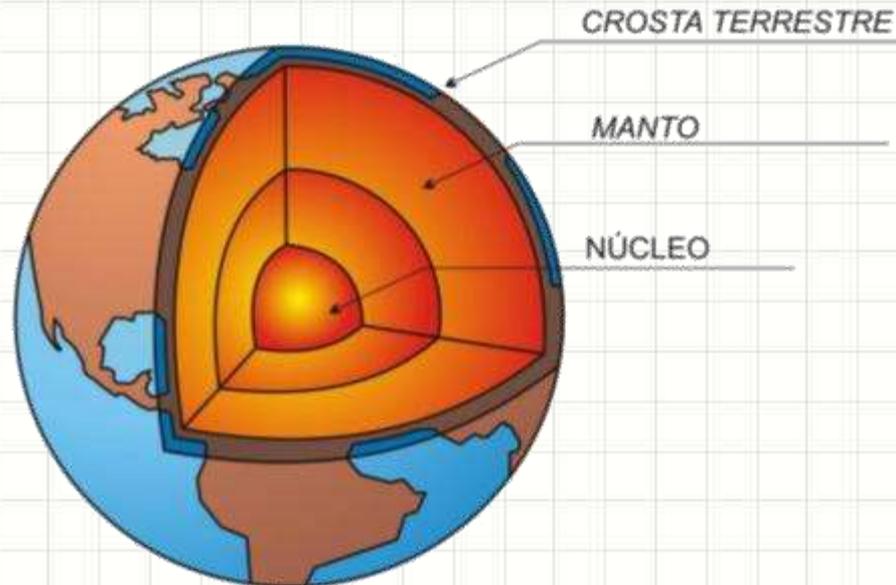
- Por quê?
 - Diferença de densidade!
 - Mais leve sobe!
-
- O mesmo ocorreu com a lava

Resumo da Formação da Terra

- Material mais leve da lava
 - Subiu
 - Esfriou/Solidificou
- Formação de 3 camadas

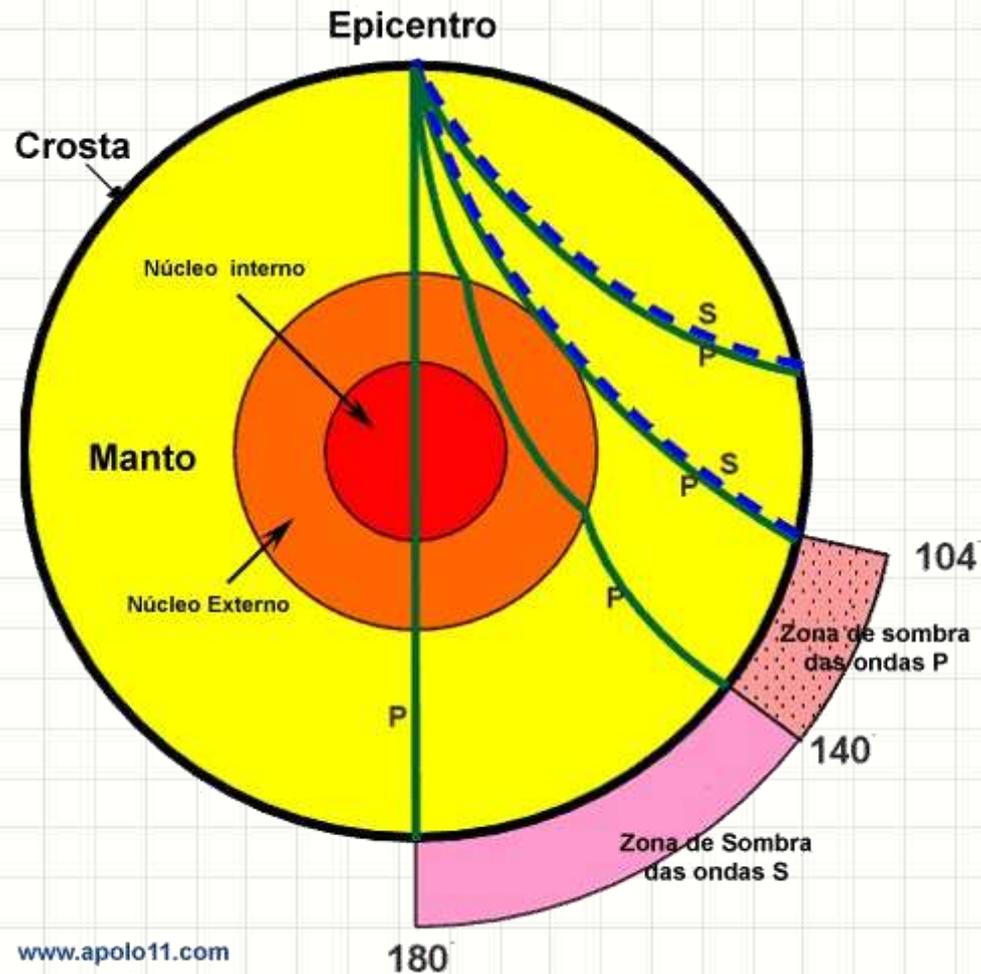


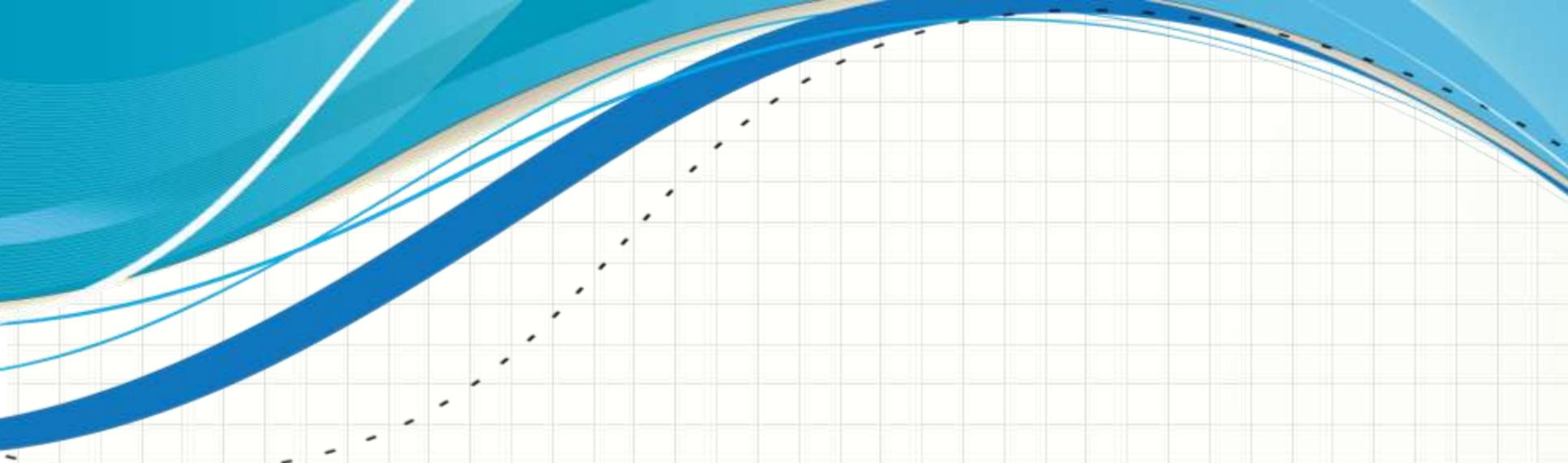
DIFERENCIAÇÃO



Relembrando...

- Como isso foi descoberto?

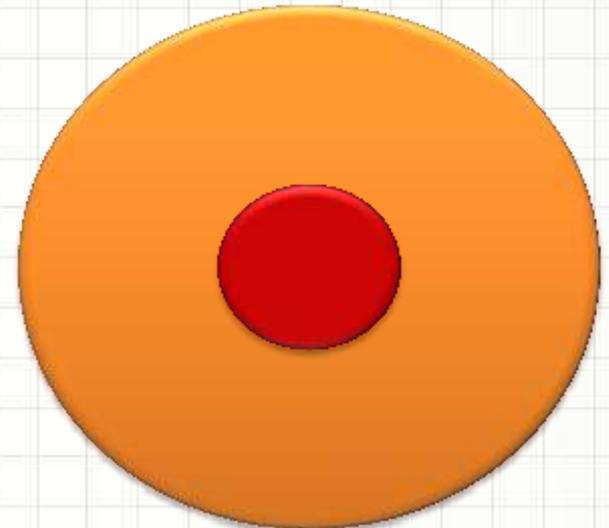




O NÚCLEO

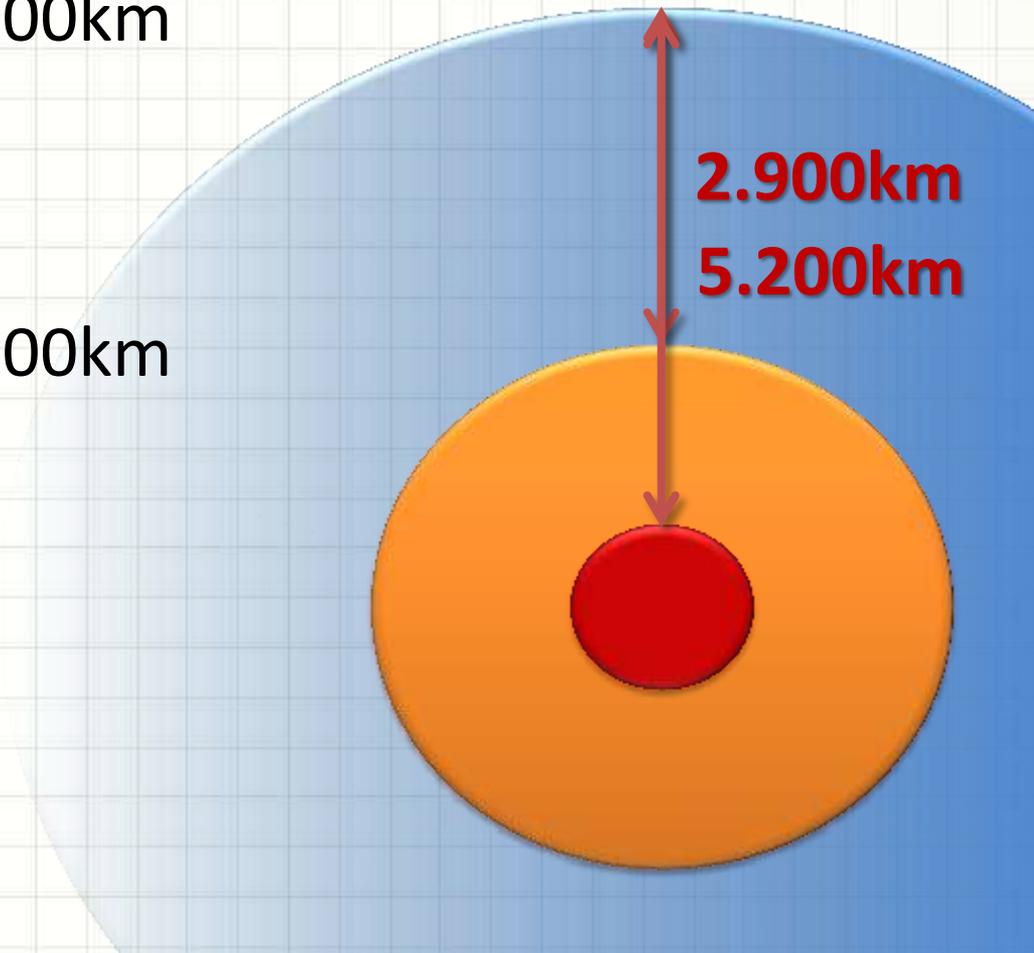
O Núcleo

- Composto basicamente de Ni e Fe
 - Materiais muito densos
 - Entre os mais abundantes
- Na realidade, composto de duas partes
 - Núcleo Interno (ou Central)
 - Núcleo Externo



O Núcleo

- Núcleo Externo
 - Profundidade: 2.900km
 - Líquido
- Núcleo Interno
 - Profundidade: 5.200km
 - Sólido... Por quê?
- Pressão!



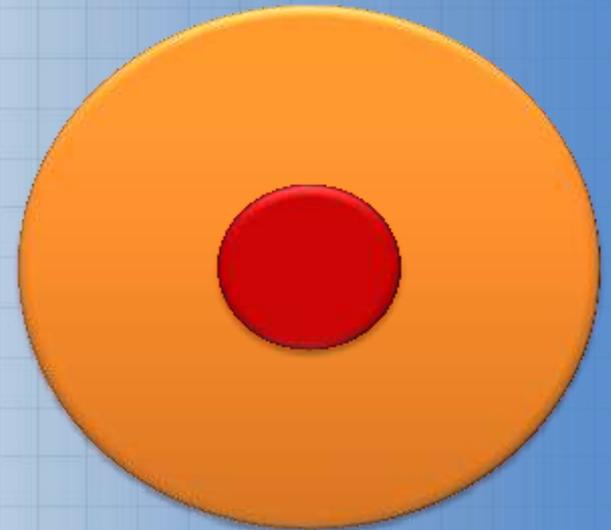


A CROSTA

A Crosta

- Sólida e Fina
 - Materiais leves
 - Baixa temperatura de fusão
 - 40 a 100km de espessura
- Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K...

Ei, esse cara é pesado... O que ele faz aqui?

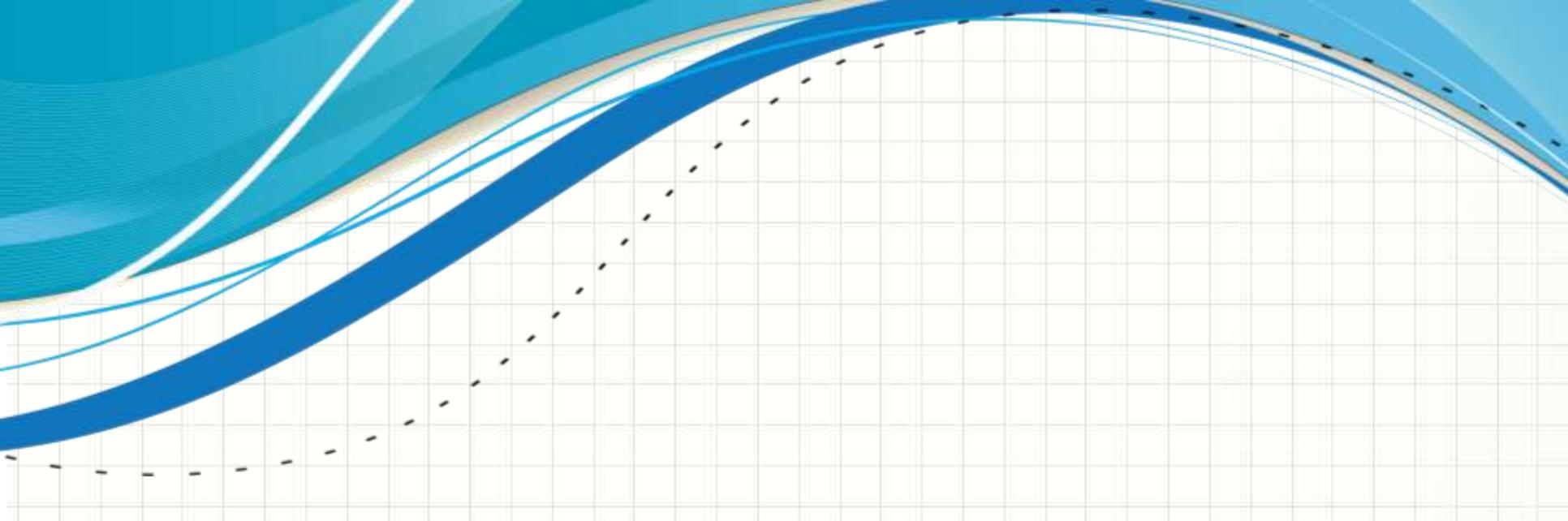


A Crosta

- Composição da Terra e da Crosta

Terra		Crosta	
Ferro (Fe)	35%	Oxigênio (O)	46%
Oxigênio (O)	30%	Silício (Si)	28%
Silício (Si)	15%	Alumínio (Al)	8%
Magnésio (Mg)	13%	Ferro (Fe)	6%
Níquel (Ni)	2,4%	Magnésio (Mg)	4%
Enxofre (S)	1,9%	Cálcio (Ca)	2,4%
Cálcio (Ca)			2,3%
Alumínio (Al)			2,1%
Outros			< 1%

**Tem muito ferro
nesse planeta!**

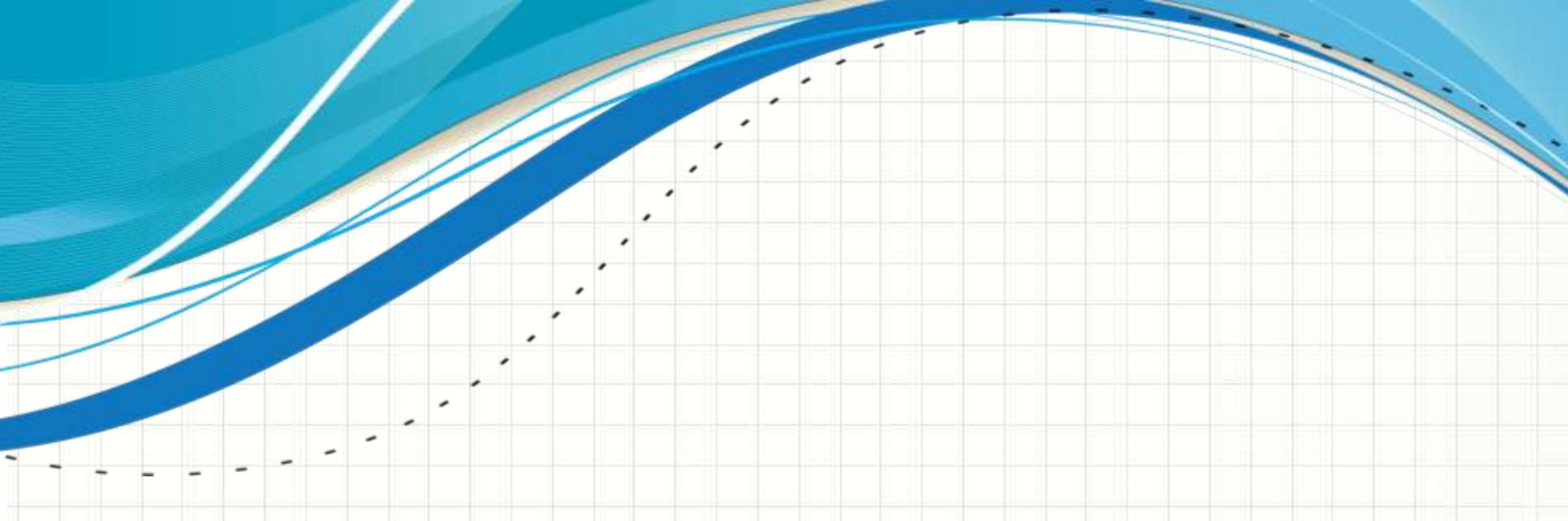


O MANTO

O Manto

- Maior parte da Terra “Sólida”
 - “Sólida” depende do tempo
 - Início a 40km de profundidade
- Rochas de densidade intermediária
- Oxigênio, com:
 - Magnésio
 - Ferro
 - Silício





A FORMAÇÃO DOS CONTINENTES E OCEANOS

Origem dos Continentes e Oceanos

- Partes mais leves sobem e esfriam
 - “Flutuam” sobre o manto
 - Processo cíclico
- Resfriamento
 - Vapores!



Origem dos Continentes e Oceanos

- Vapores + Águas e Gases de Cometas...
- ...atmosfera!



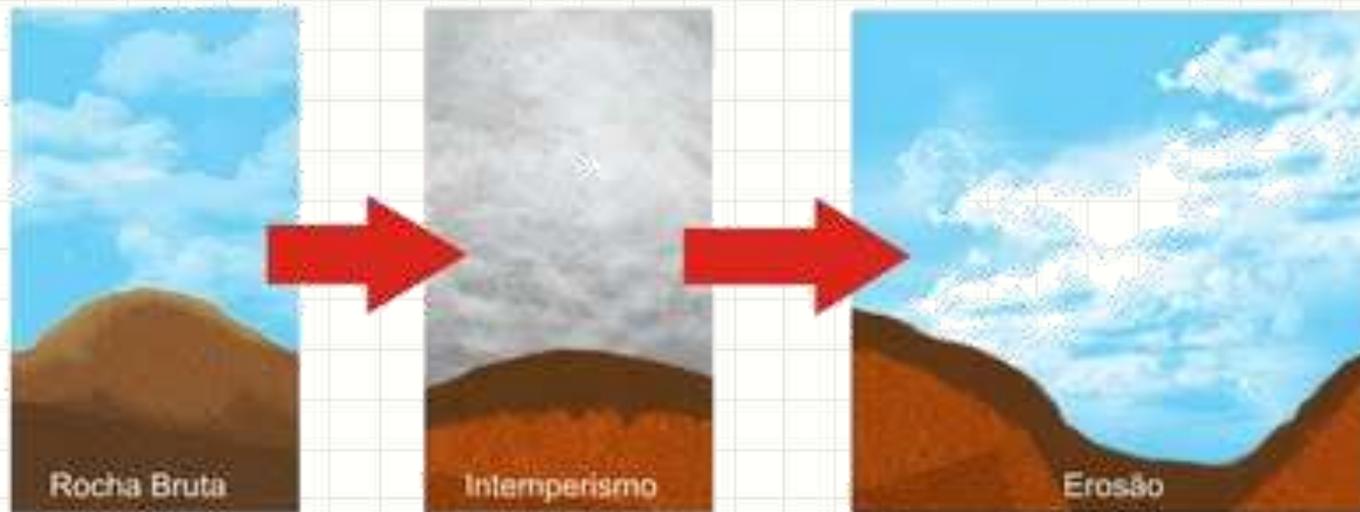
Origem dos Continentes e Oceanos

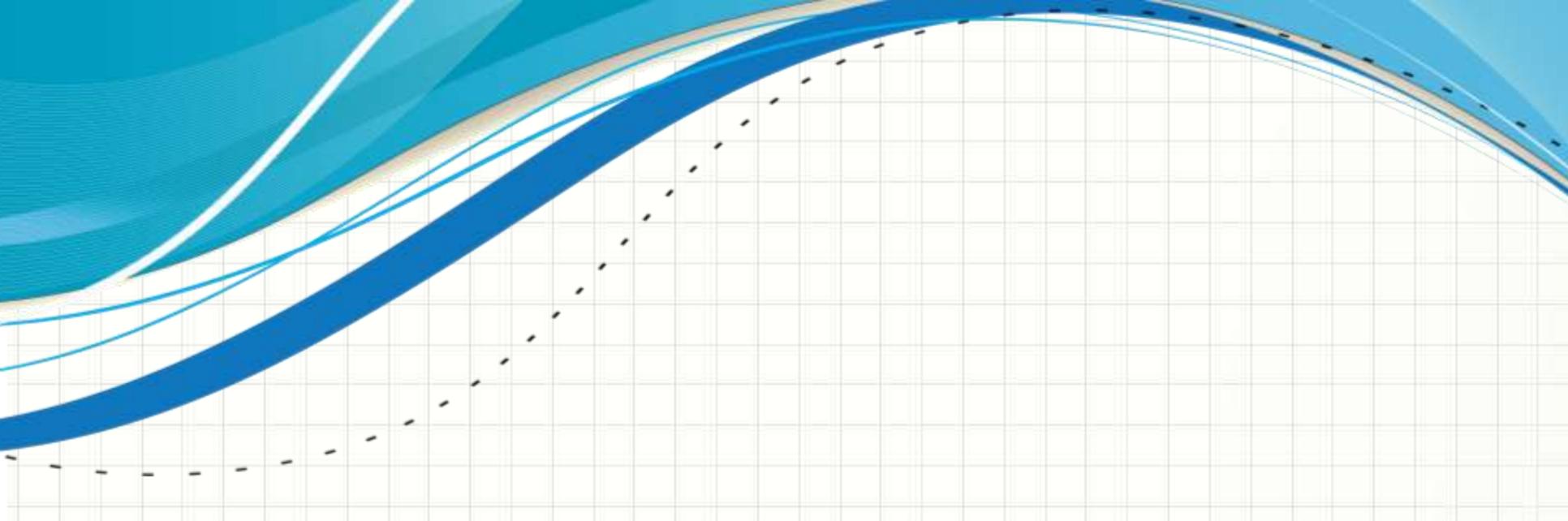
- Resfriamento dos vapores...
- ... precipitação, formando...
- ... Rios e oceanos!



Origem dos Continentes e Oceanos

- Finalmente, a água e o vento desgastam as rochas da crosta...
- ... Formando solo e definindo o relevo !

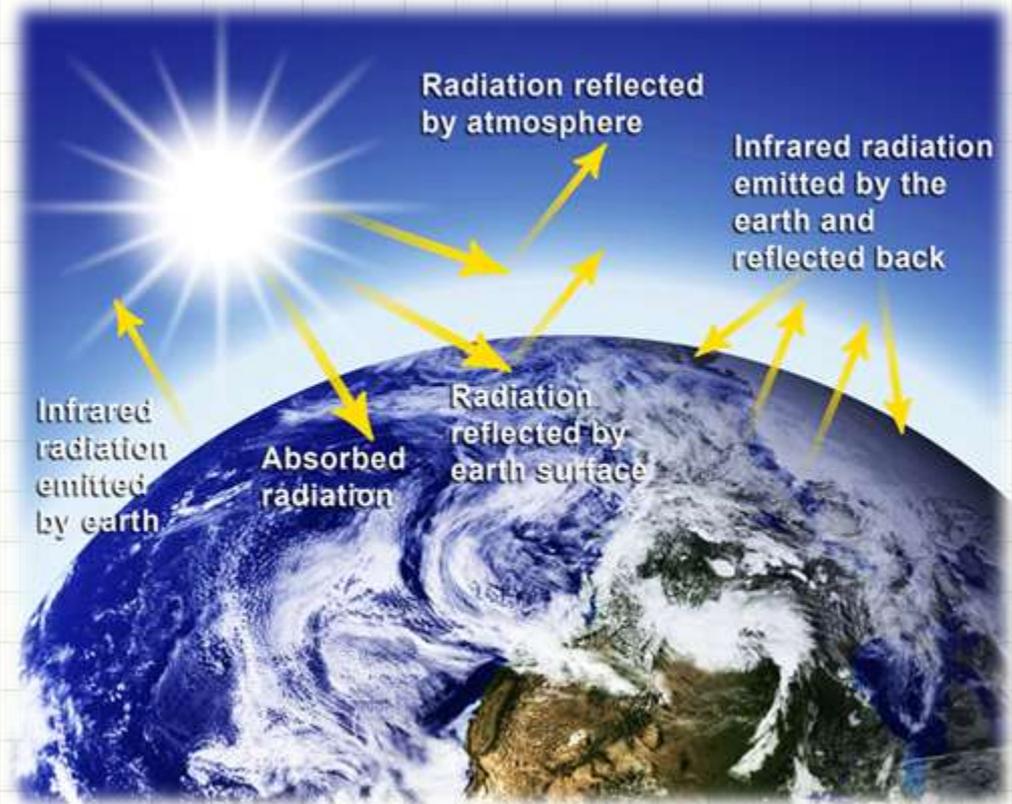




SISTEMAS DA TERRA

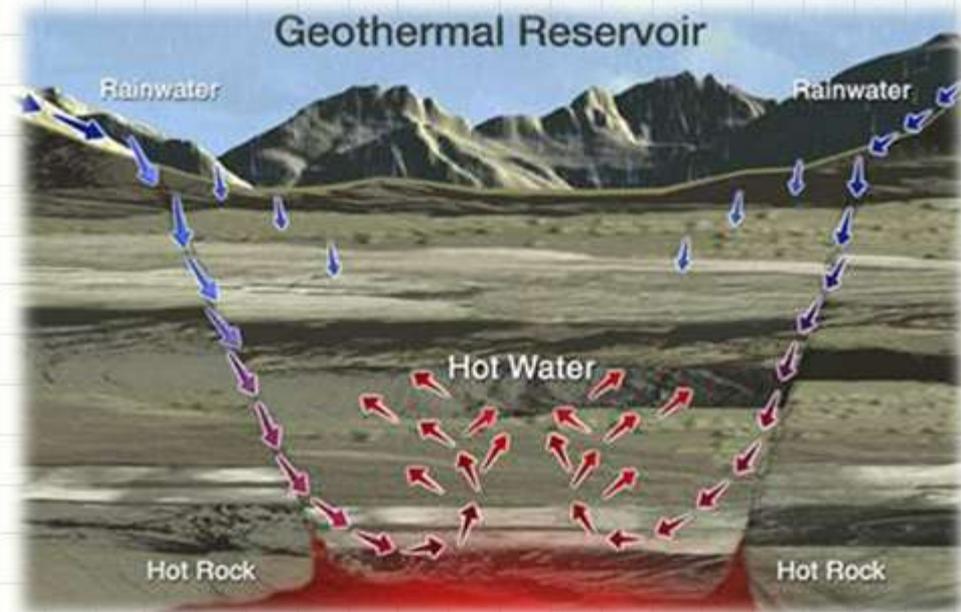
Terra como Sistema - Energia

- Terra: troca massa e energia
- De onde vem a energia?
- Sol
 - Atmosfera
 - Hidrosfera
 - Biosfera



Terra como Sistema - Energia

- Terra: troca massa e energia
- De onde vem a energia?
- Interior da Terra
 - Litosfera (100km)
 - Astenosfera (300km)
 - Manto Inferior (2.500km)
 - Núcleo Externo (2.500km)
 - Núcleo Interno (1250km)

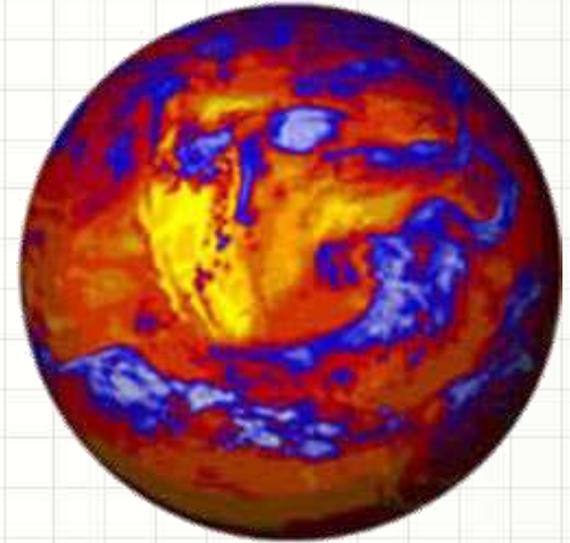


Terra como Sistema - Energia

- Mecanismo Externo
 - Controlado pelo Sol
 - Responsável pelo clima e meteorologia
- Mecanismo Interno
 - Calor aprisionado na Terra em sua origem...
 - ...e pela radioatividade em seu interior.

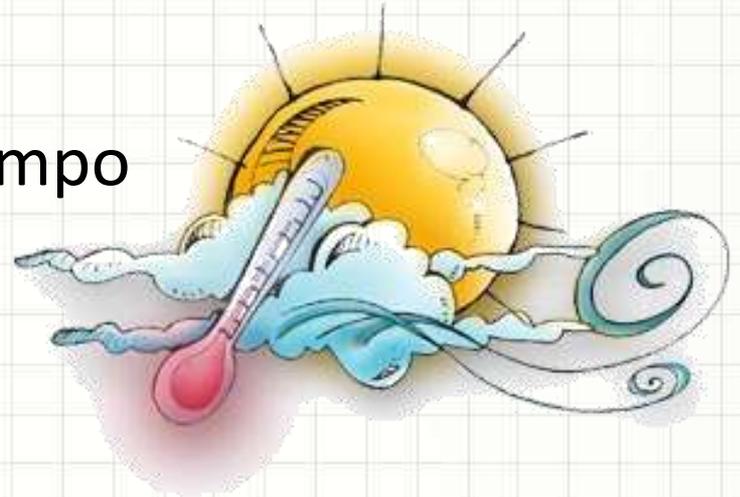
Terra como Sistema - Energia

- Calor irradiado equilibra
 - Calor interno
 - Calor recebido pelo sol
- Troca de massa
 - Meteoróides trazem massa
 - Clima provoca troca de massa entre
 - Atmosfera
 - Hidrosfera
 - Litosfera
 - Seres vivos participam
 - Biosfera = Atmosfera + Litosfera + Hidrosfera



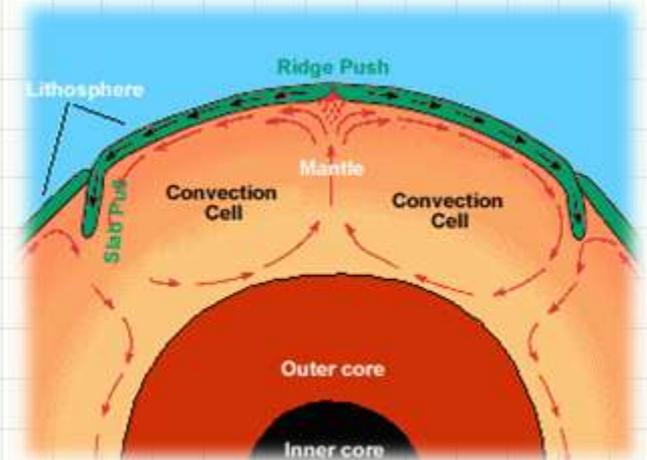
Terra como Sistema - Clima

- Variações do fluxo de energia solar
 - Sistema complexo e difícil previsão
- O que é clima?
 - Descrição dos ciclos de tempo
 - Temperatura
 - Precipitação
 - Etc.
- Previsão depende de simulador incrivelmente complexo!



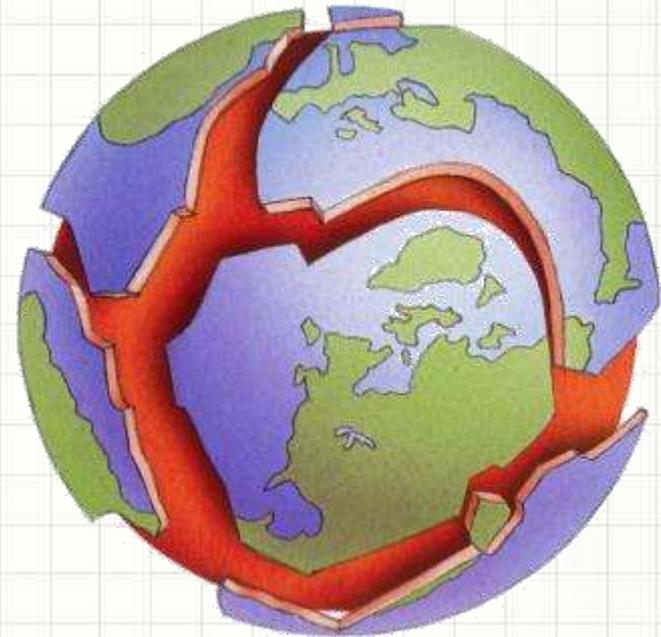
Terra como Sistema - Tectônica

- Vulcões e Terremotos: calor escapa
- Correntes convectivas e movimentos
 - Litosfera (lito: pedra)
 - Fria e frágil
 - Astenosfera (asteno: fraqueza)
 - Quente e dútil
 - Manto inferior
- Movimento
 - Litosfera afunda e é arrastada para a astenosfera
 - Começa a se liquefazer e passa ao manto inferior
 - Posteriormente, emerge e se resfria novamente
 - Processo cíclico



Terra como Sistema - Tectônica

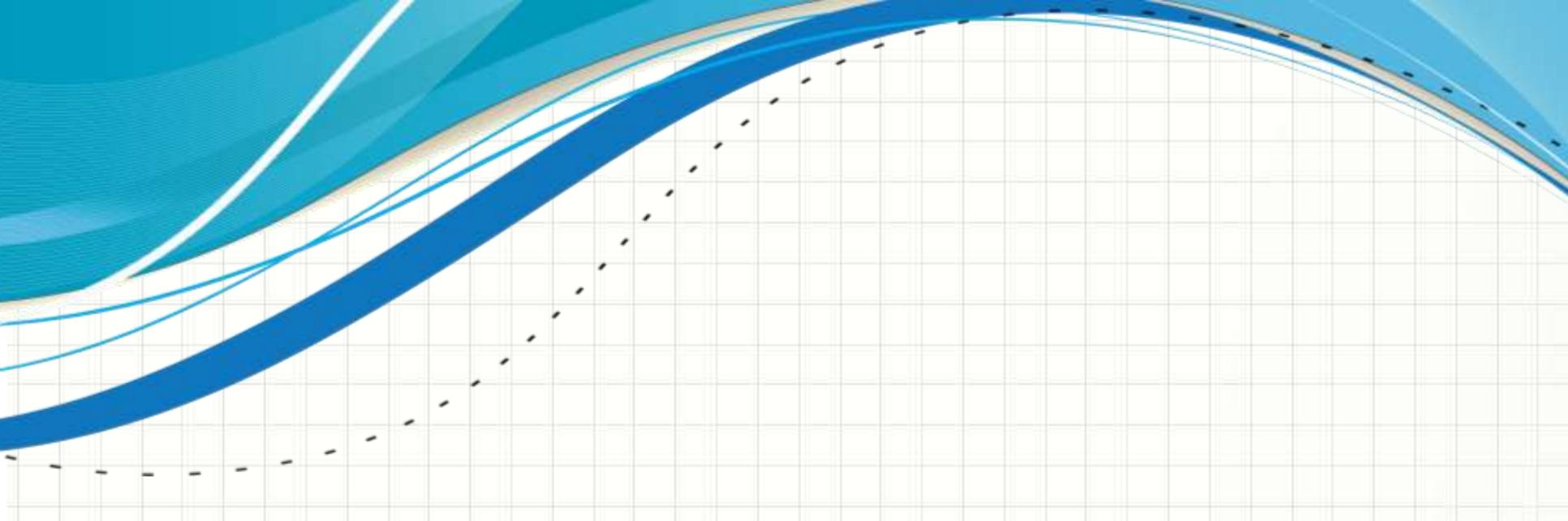
- Tectônica de Placas
 - Litosfera não é contínua
 - 12 placas que se movem alguns centímetros por ano
- Por que não se fixam?
- Calor interno
 - Correntes convectivas
 - Liberação de Gases
 - Calor muda comportamento
 - Derretimento



Terra como Sistema - Magnetismo

- Interação entre núcleos interno e externo
 - Diferenças nos movimentos
 - Causam o campo magnético da Terra





CONCLUSÕES

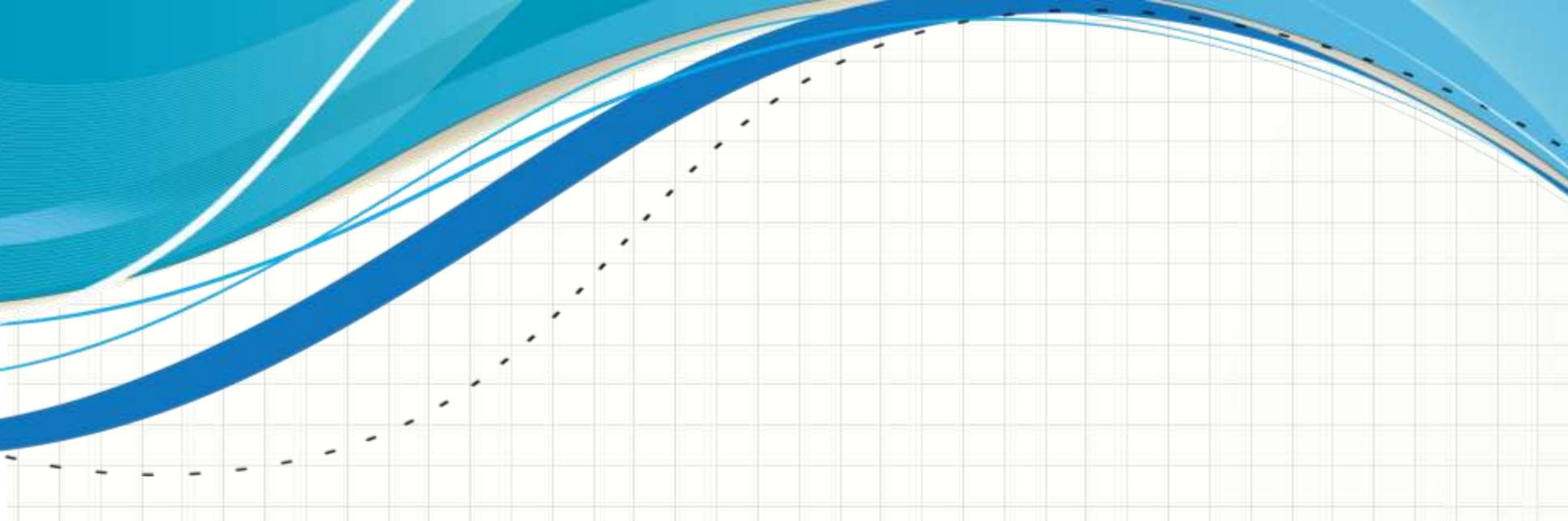
Resumo

- A Terra pode ser descrita por 3 camadas
- A Terra a a interação entre seus elementos forma um sistema complexo, com um comportamento de de difícil previsão
- **TAREFA PARA PRÓXIMA AULA**
 - Ler o material do curso!

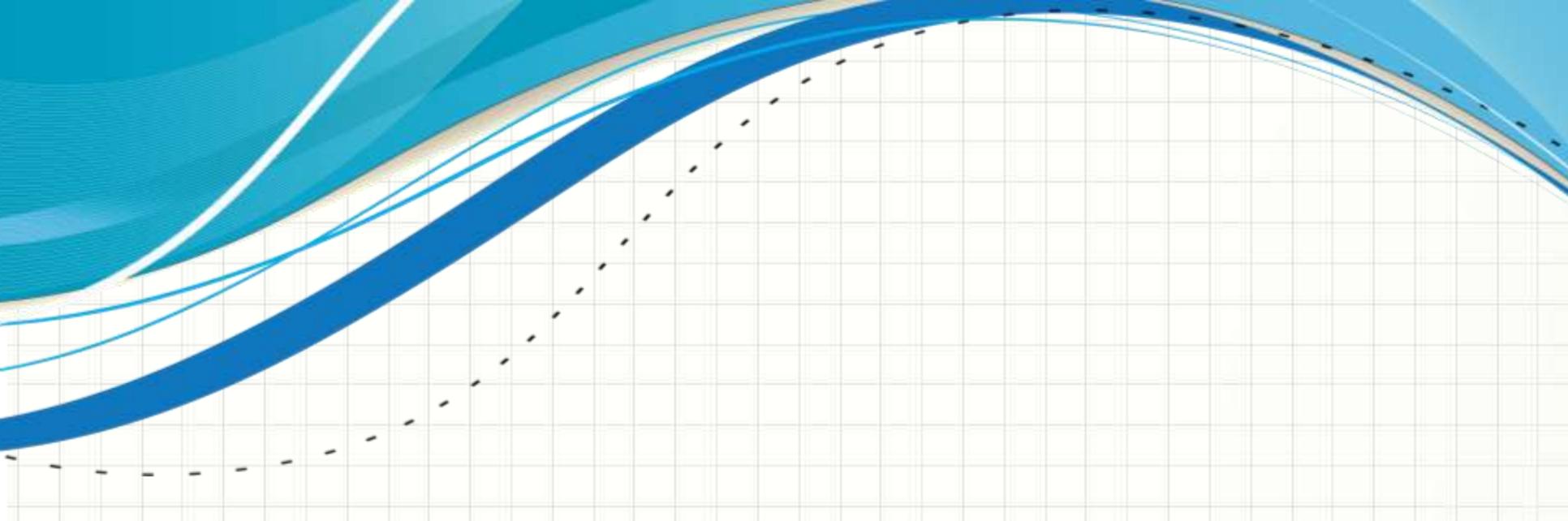
Próxima Aula



- O que é tempo Geológico?
 - Como os geólogos sabem a idade das rochas?



PERGUNTAS?



**BOM DESCANSO
A TODOS!**