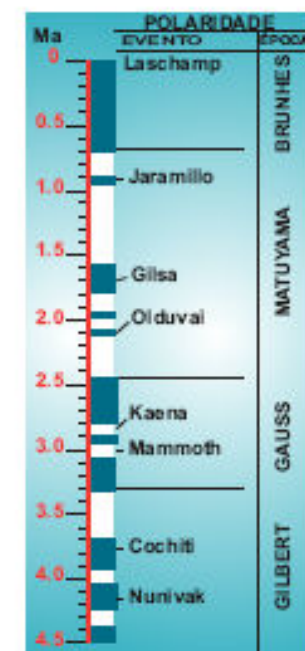
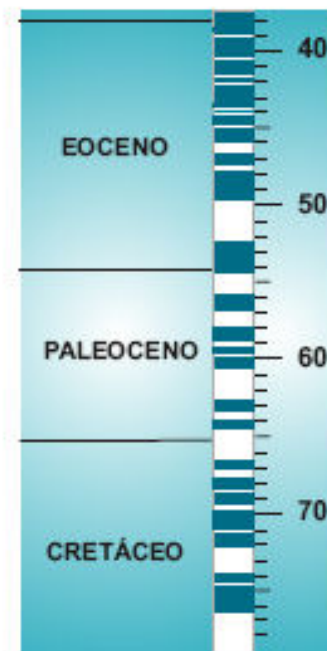
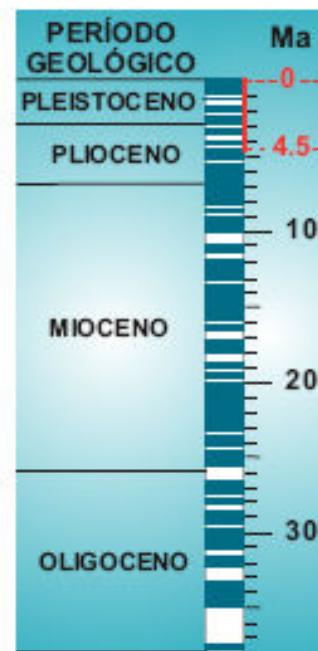
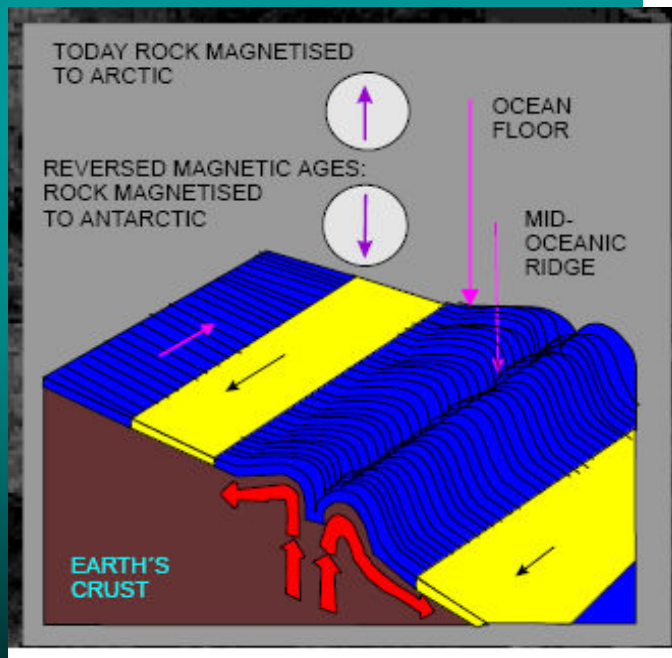


Magnetismo da Terra

- 1960 - Escala de reversões



Historia gravada!

- Oceano Atlântico, Crosta Oceânica, mostrou um padrão de anomalia magnéticas lineares, diferentes dos continentes.
- Padrão com faixas de polaridades alternadas e dispostas simetricamente em à relação a CADEIA MESO-OCEÂNICA.

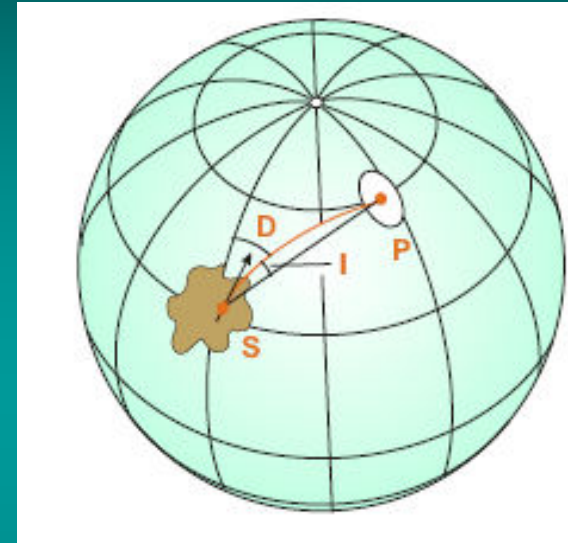


Historia gravada!

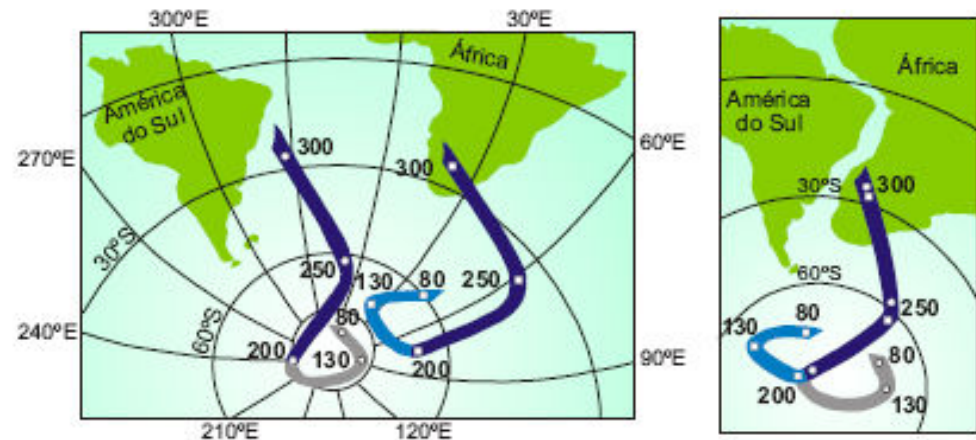
- 1963 – Vine & Mathews
 - Padrão simétrico - Devido a expansão do assoalho oceânico e das reversões do CMT.
- O material do manto fundido, ascendendo em corrente de convecção através da cadeias meso-oceânicas, esfria ao atingir a superfície.
- Temperatura de Curie → mantém a magnetização ao atingirem essa temperatura.
 - Magnetita=580°C.
- Nova rocha é magnetizada, constituindo um novo segmento do assoalho oceânico, que lentamente afasta-se da cadeia, enquanto por ela um novo material ascende. Nessa fase, se o CMT inverteu sua polaridade, então uma nova faixa do assoalho, desta vez com a polaridade invertida.

Magnetismo X Deriva

- 1950 → Resultados paleomagnéticos reviveram o interesse da deriva continental.
- Alfred Wegener propôs em 1910 a PANGEA. REJEITADA pela comunidade científica da época.
- A magnetização remanescente de rochas com a mesma idade e magnetizadas simultaneamente pelo mesmo CM deve indicar a mesma localização para os pólos magnéticos associado a esse campo indutor. Entretanto, rochas antigas e de mesma idade, provenientes de distintos continentes, indicam pólos diferentes.
- O CMT só pode ser representado por um único dipolo magnético. Existência de vários pólos está descartada!
- A explicação para vários pólos está baseada no deslocamento dos continentes que modifica o orientação da magnetização registradas em suas rochas, em relação ao pólo geográfico.
- Pólos magnéticos de mesma idade e pertencentes a diferentes blocos continentais podem ser deslocados até que coincidam.



conti



- Podemos através da análise de rochas extraídas no continentes também se deslocam, chegando-se a reconstruções paleogeográficas.
- O uso dos dados paleomagnéticos para o estudo da deriva e evolução crustal é em termos da posição de pólos paleomagnéticos.
- Pólos paleomagnéticos para períodos geológicos consecutivos e, de um continente, são interligados para produzir um caminho ou uma curva de deriva polar.
- $\tan I = 2 \tan(\lambda)$, λ é a latitude paleogeográfica
- Assim é possível avaliar quantitativamente a paleolatidade que se encontrava uma determinada região.

- McElhinny, M. W., *Palaeomagnetism and plate tectonics*, Cambridge EarthSciences Series, 1973, pp 1-358.
- Understand the earth, Press, Siever, Grotzinger e Jordan, 2006.

Lembram?

- Tipos básicos de comportamento magnético dos materiais: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo, ferrimagnetismo e antiferromagnetismo.
 - Diamagnetismo → tem *uma susceptibilidade magnética (χ) negativa*, isto é, a magnetização induzida na substância pelo campo **H** tem uma direção contrária à do campo.
 - Os materiais diamagnéticos mais comuns existentes na crosta terrestre são a grafite, o mármore, o quartzo, os feldspatos e os evaporitos.
 - Paramagnetismo → apresenta *uma susceptibilidade magnética (χ) macroscópica positiva*, isto é, a magnetização induzida na substância pelo campo **H** tem a mesma direção que o campo aplicado.
 - São exemplos deste comportamento as séries de elementos Ca_{20} - Ni_{28} , Nb_{41} - Rh_{45} , La_{57} - Pt_{78} , Th_{90} - U_{92} e os seguintes minerais: piroxena, olivina, biotite e anfíbolite. Este efeito decresce com a temperatura.

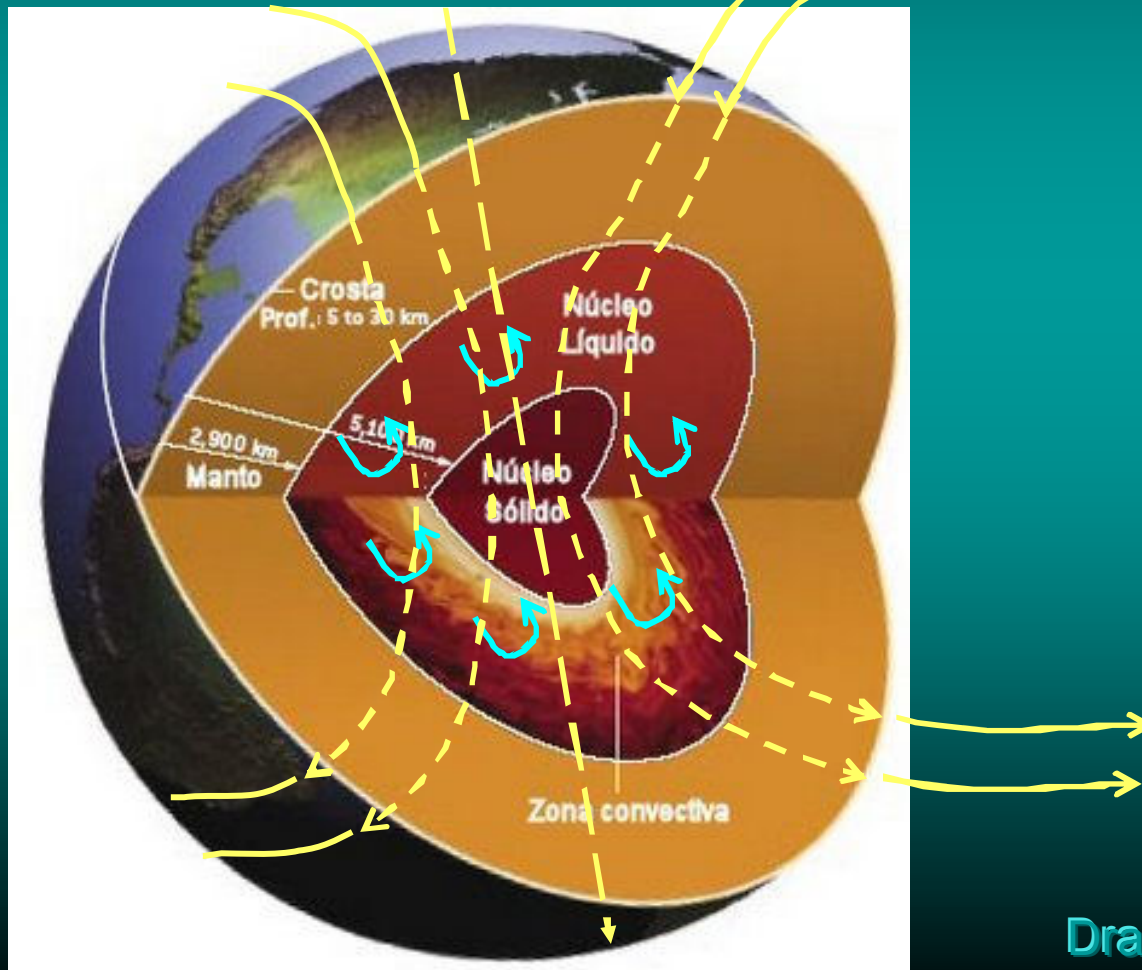
Ainda lembram?

- Ferromagnetismo → o ferro, o cobalto e o níquel, magnetizações elevadas. No modelo de paramagnetismo os dipolos magnéticos elementares foram considerados como independentes. Nos materiais ferromagnéticos existe uma interação entre eles, capaz de gerar uma magnetização elevada.
- Ferromagnético – condicionado pelo momento magnético associado ao spin do elétron.
- Quando o comportamento dos momentos magnéticos elementares se pode considerar como *independente*, estamos, como vimos já, na situação descrita como paramagnetismo. Contudo, alguns materiais demonstram a propriedade de gerar a *cooperação* entre os momentos magnéticos elementares, abrangendo uma região significativa da rede cristalina. O mecanismo responsável por esta cooperação denomina-se *interação de troca*, e tem como origem a sobreposição dos orbitais entre íons vizinhos da rede cristalina.
- Na Magnetite Fe_3O_4 a ordem é essencialmente semelhante ao antiferromagnetismo, mas as sub-redes cristalinas acopladas anti-paralelamente não se cancelam totalmente, sendo o momento magnético global diferente de zero, situação esta que se designa por **ferrimagnetismo**. Tal pressupõe que um dos conjuntos de domínios tem um alinhamento magnético mais forte ou, então, que existem mais domínios numa direção do que na outra. Outros exemplos são a magnetite, a titanomagnetite e a ilmenite, os óxidos de ferro ou ferro e titânio; apirrotite é um mineral magnético do segundo tipo. Praticamente todos os minerais

Aplicação	Método Primário	Método Secundário	Não Aplicável
Exploração de Hidrocarbonetos (carvão, gás e óleo)			
Geologia Regional (>100 km²)			
Exploração/desenvolvimento depósitos minerais (p.ex.: ferro)			
Arqueogeologia			
Localização e definição de objetos metálicos enterrados			
Engenharia			
Hidrogeologia			
Mapeamento de plumas de contaminação			

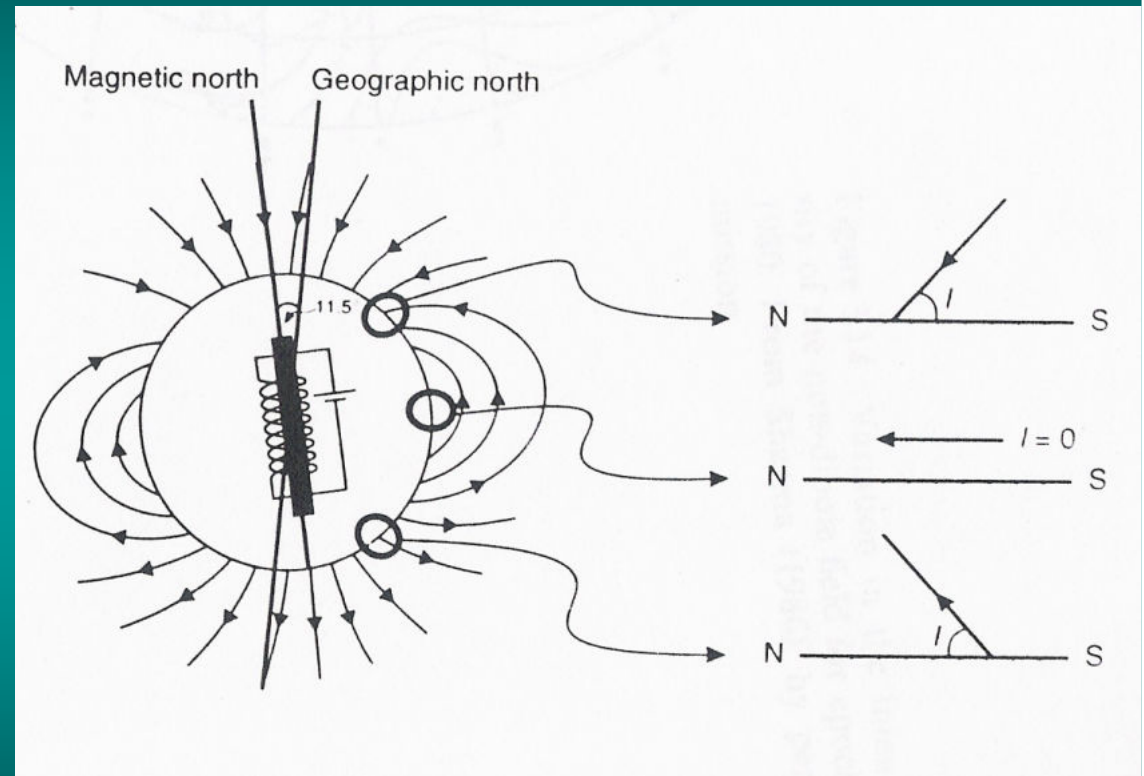
Métodos Potenciais - Magnetometria

- Campo Magnético Terrestre - componentes
- Principal – dipolar : origem no núcleo externo



Dra. Mônica Von Huelsen

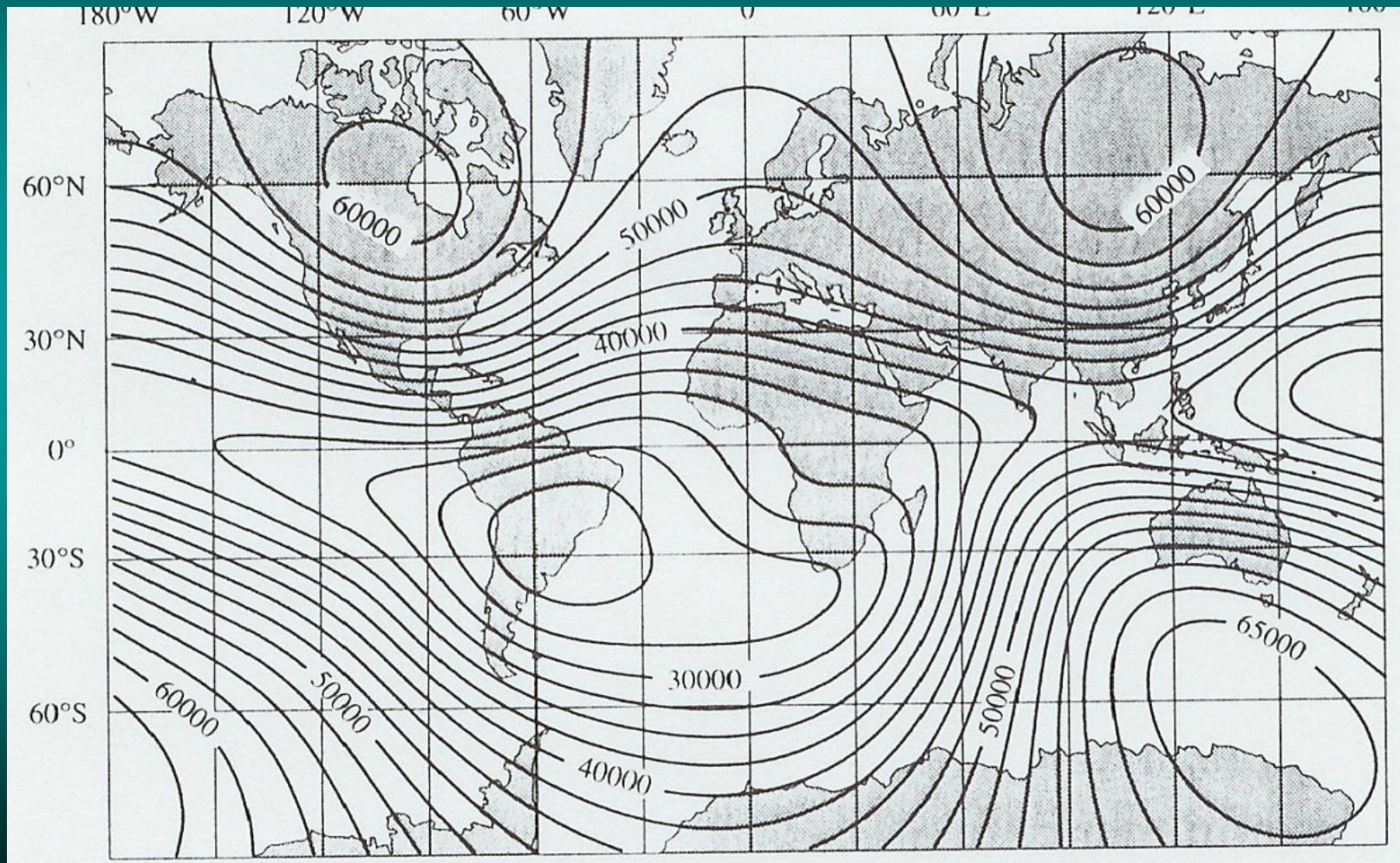
Métodos Potenciais - Magnetometria



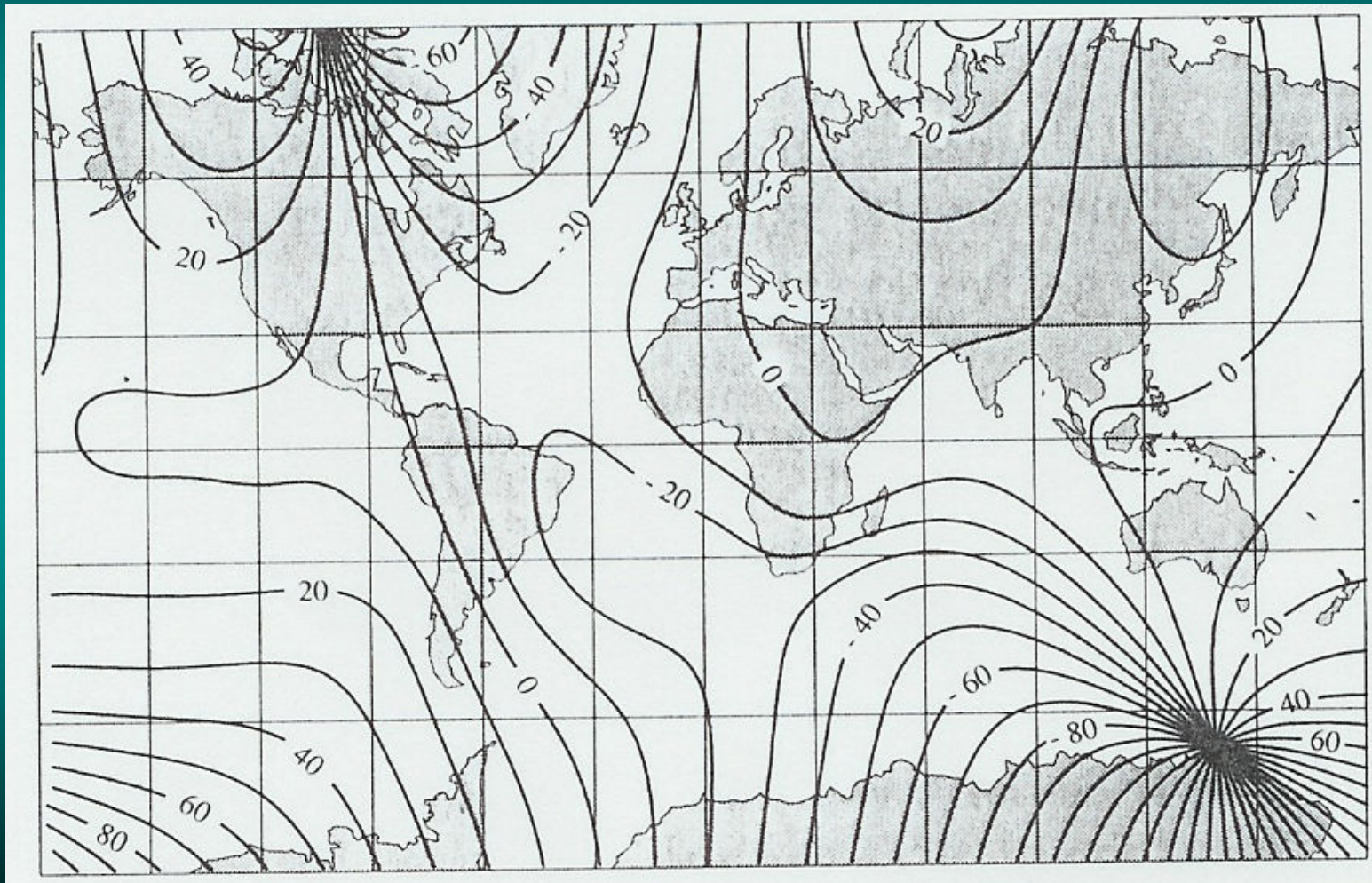
Reynolds, 1997

Dra. Mônica Von Huelsen

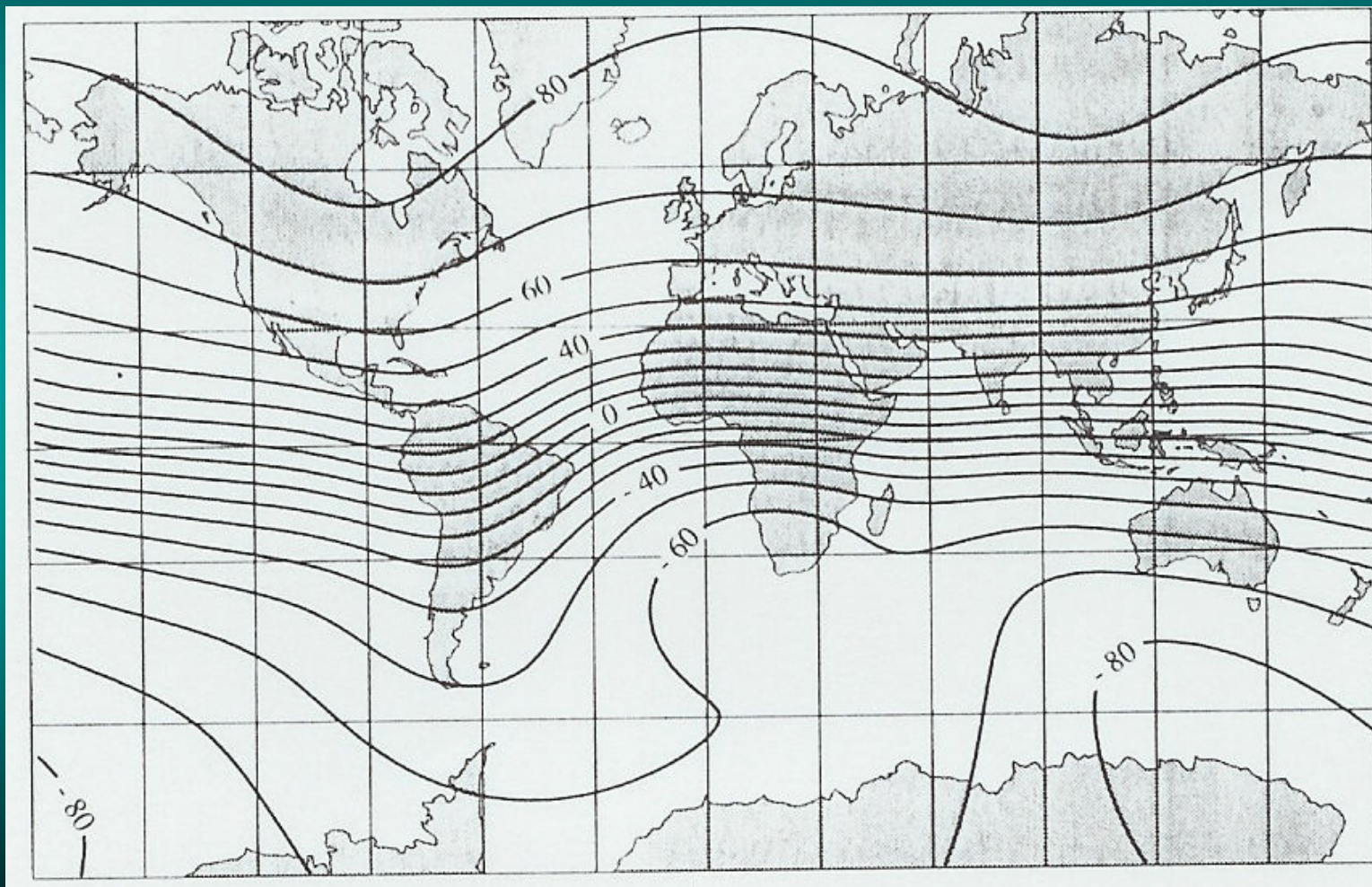
Campo Geomagnético



Declinação Magnética

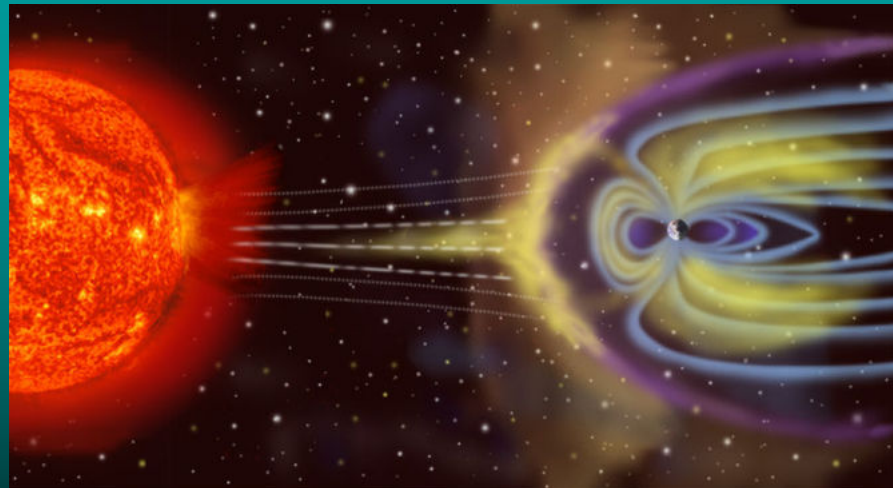
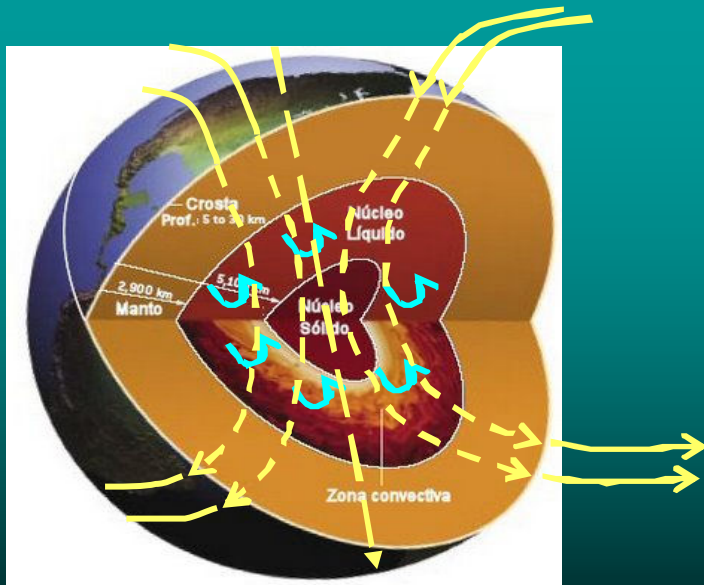


Inclinação do campo magnético (graus)



Métodos Potenciais - Magnetometria

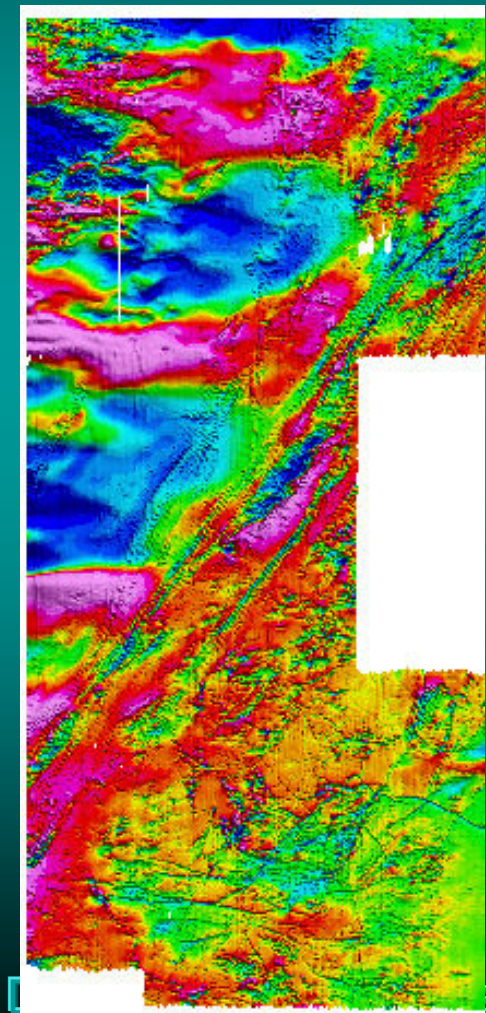
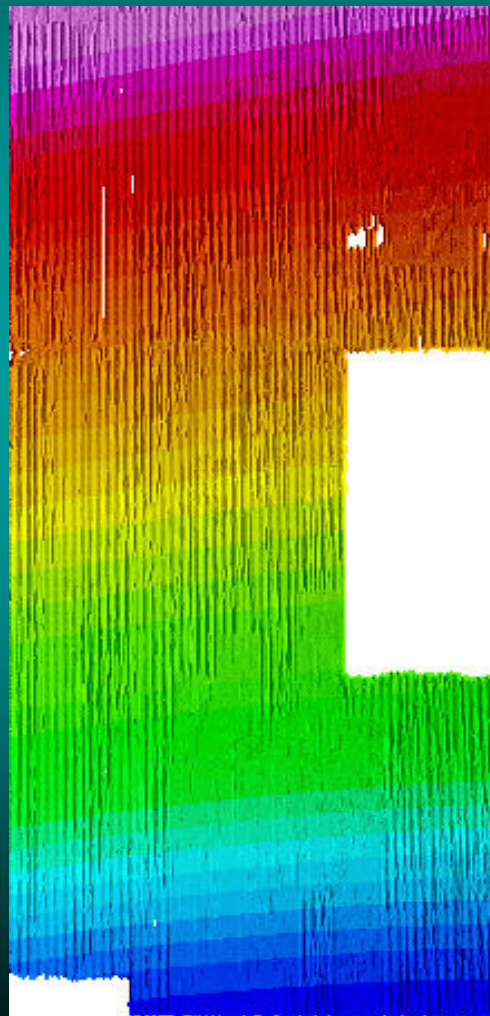
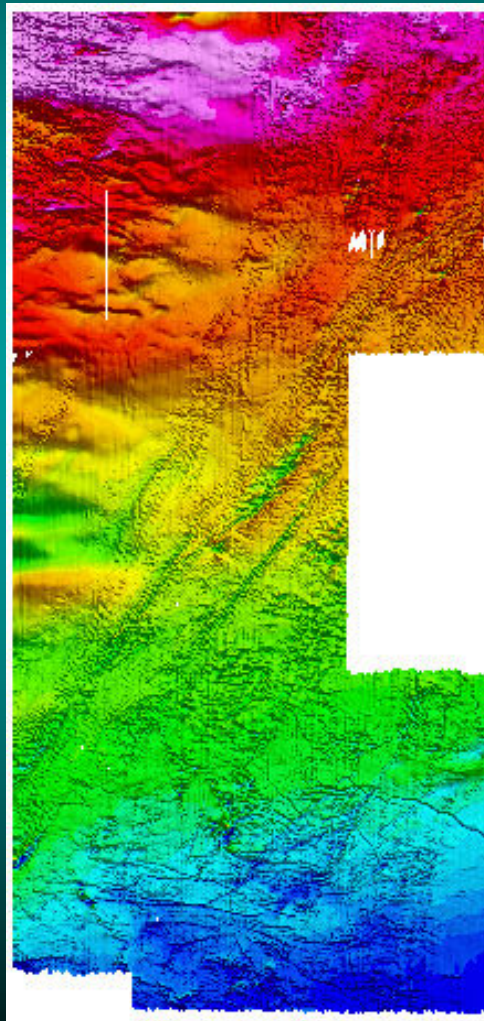
- Conceitos básicos: CMT
- (i) interna, devido ao campo geomagnético, criado na interface entre manto-núcleo terrestre; (ii) externa, proveniente das diversas correntes elétricas estabelecidas na ionosfera e (iii) e pelos contrastes nas propriedades magnéticas dos diferentes materiais geológicos e de suas estruturas situados na crosta terrestre.



Métodos Potenciais - Magnetometria

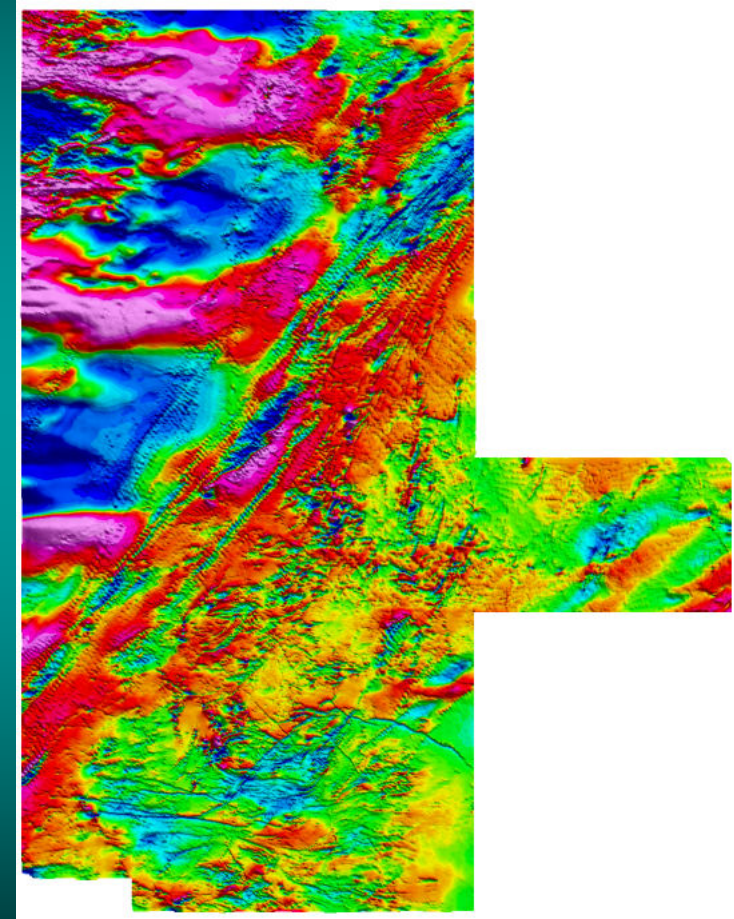
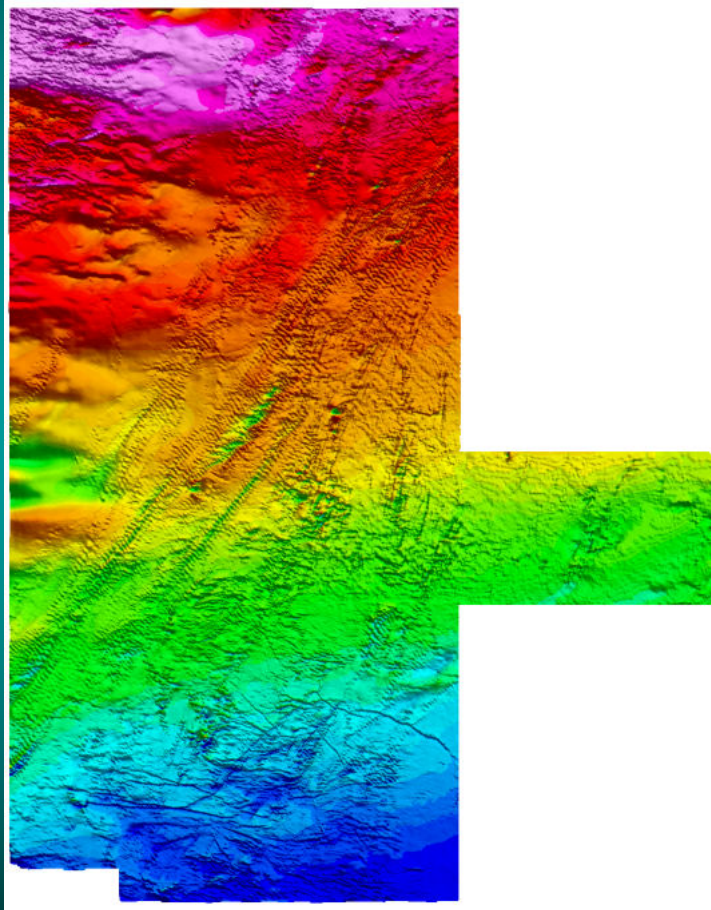
PGBC – 1975

CMT – IGRF = CMA



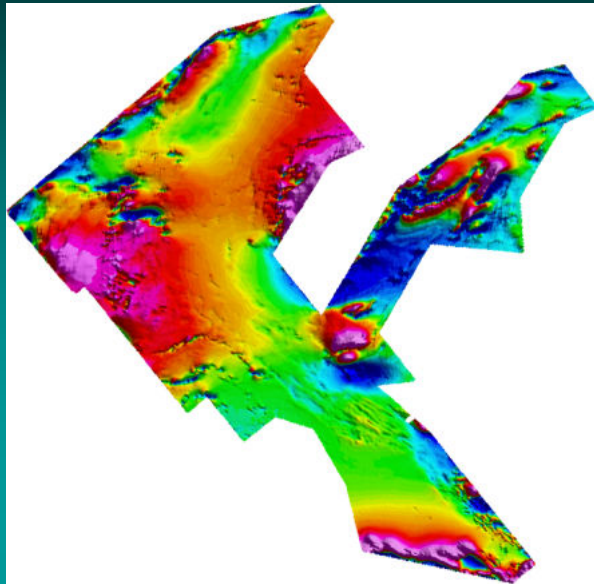
Métodos Potenciais - Magnetometria

PGBC – 1975

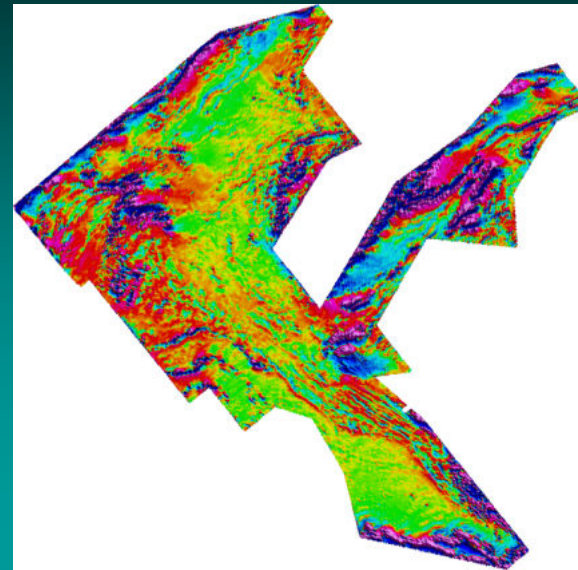


Dra. Mônica Von Huelsen

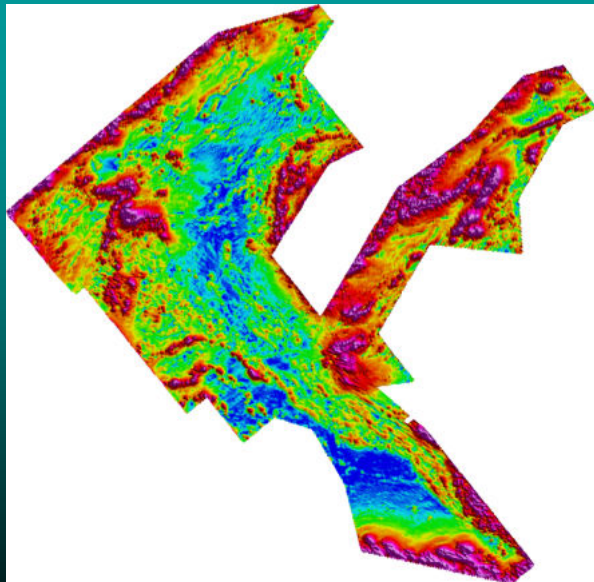
Métodos Potenciais - Magnetometria



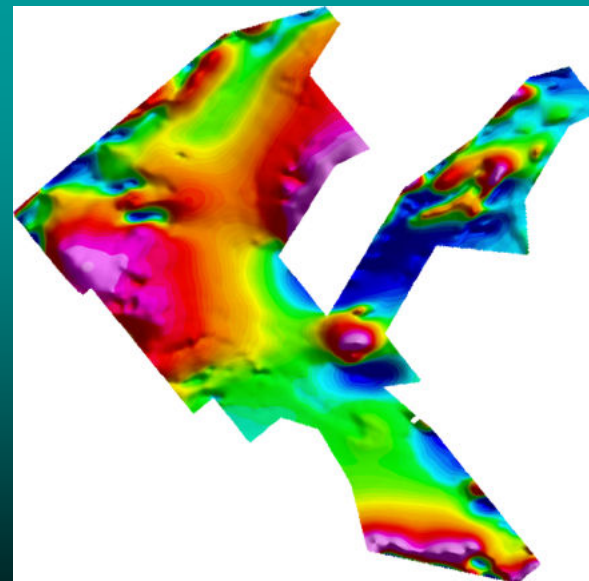
CMR



Dz



ASA



CNup