

SAA0167

Princípios de Aviação e Navegação

Instrumentos de Voo Magnéticos

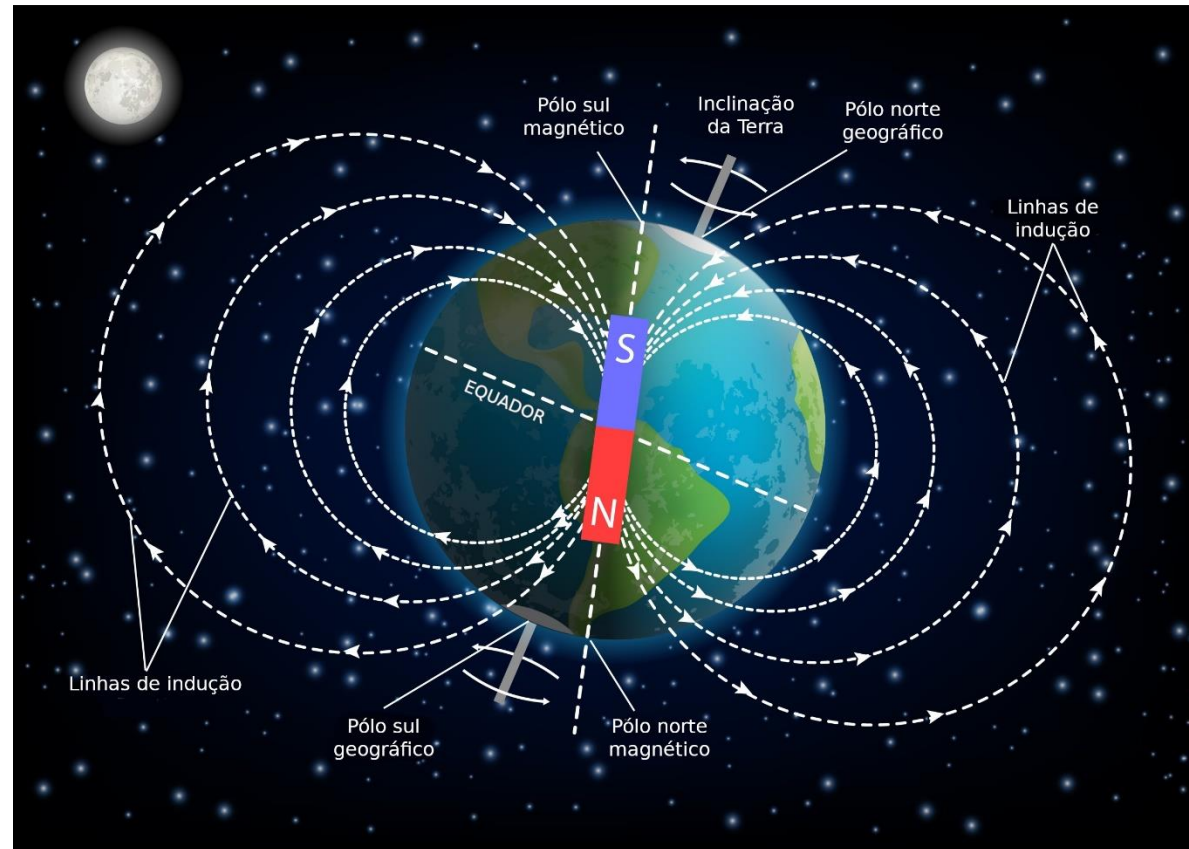
Prof. Dr. Jorge Henrique Bidinotto

jhbidi@sc.usp.br

- Geomagnetismo
- Bússola Aeronáutica
- Fontes de Erro
- Bússola Fluxgate
- Bússola de Indicação Remota

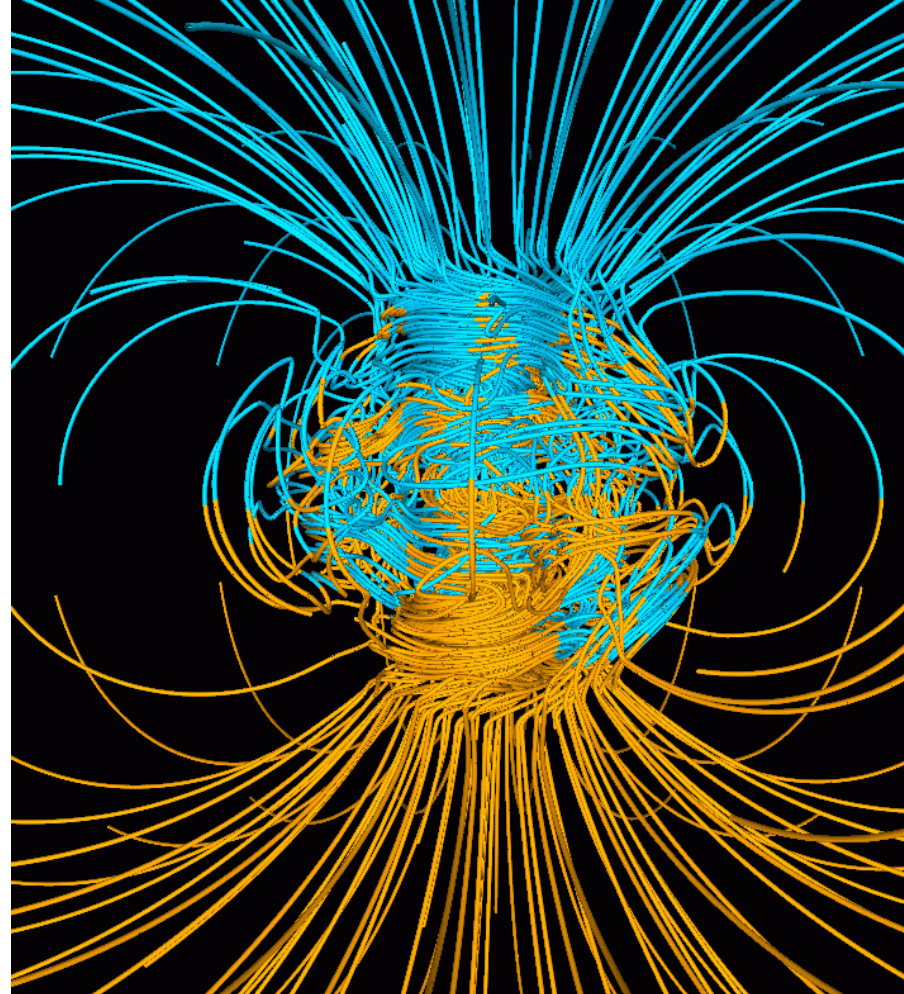
- Geomagnetismo
- Bússola Aeronáutica
- Fontes de Erro
- Bússola Fluxgate
- Bússola de Indicação Remota

- Planeta Terra – Grande ímã rodando no espaço
- Sujeito a campo magnético ao seu redor



FONTE: infoescola.com

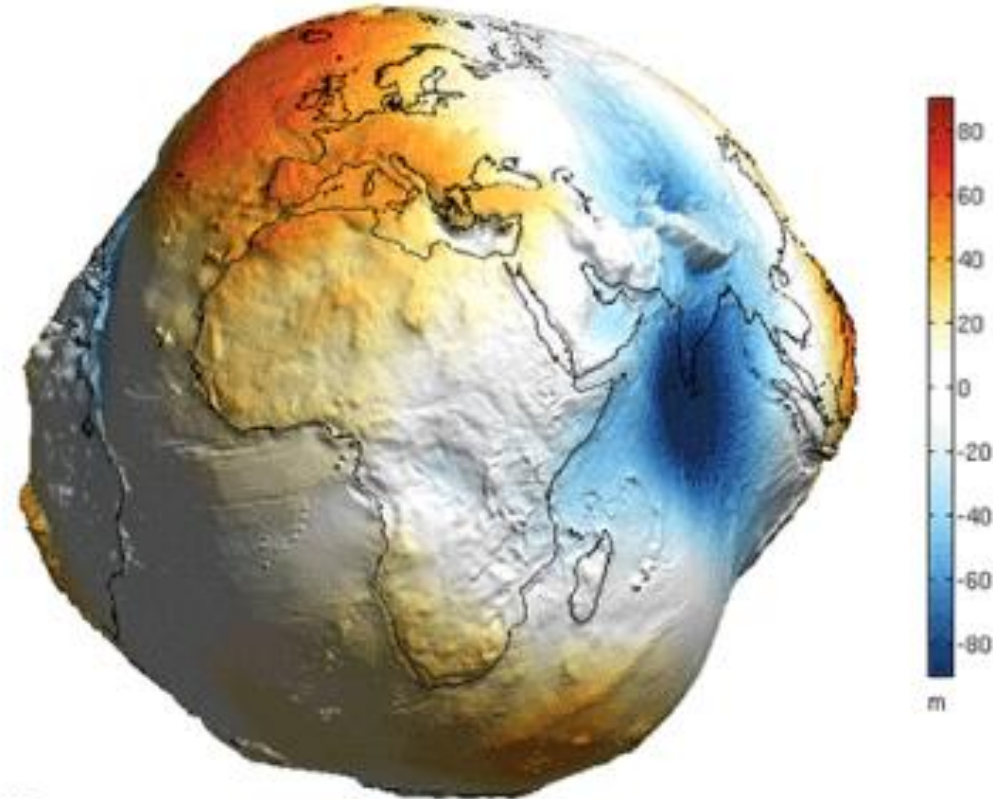
- O Campo magnético da Terra não é homogêneo



FONTE: Wikipedia

Geomagnetismo

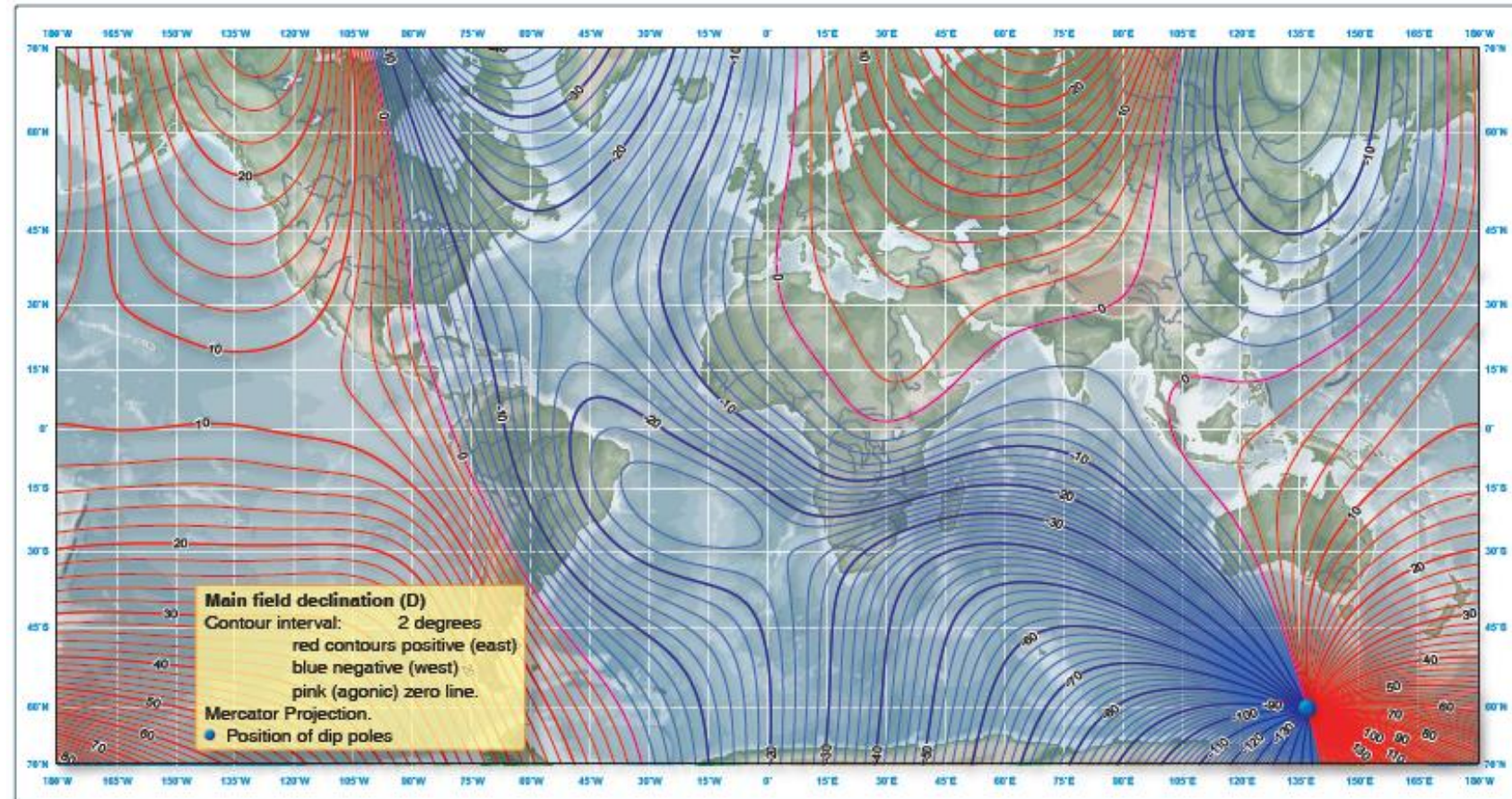
- Isso se deve ao fato de a composição do planeta não ser homogênea e seu formato não ser perfeitamente esférico



FONTE: geografia-ensino.com

gfb.in.com

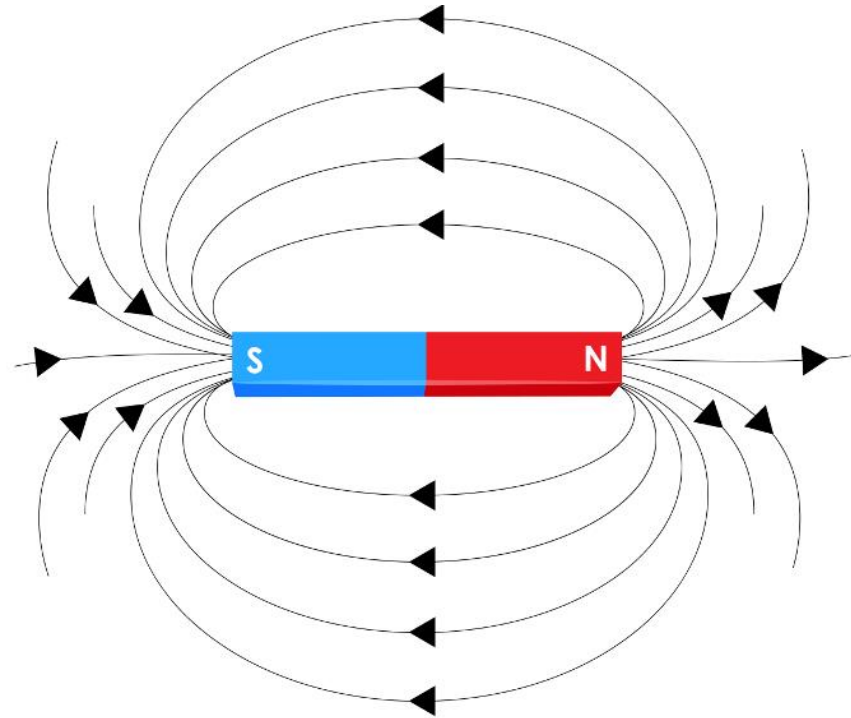
- Por esse motivo, as linhas isogônicas (com mesmo campo magnético) acabam assumindo um determinado formato



FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)

- Geomagnetismo
- Bússola Aeronáutica
- Fontes de Erro
- Bússola Fluxgate
- Bússola de Indicação Remota

- Um ímã é um pedaço de material ferromagnético que possui, através dele, linhas de fluxo magnético, saindo do pólo norte e entrando no pólo sul
- Como já é sabido, pólos iguais se repelem, enquanto pólos diferentes se atraem



FONTE: brasilescola.uol.com.br

- A bússola utilizada em aeronaves consiste de dois pequenos ímãs fixados em um pedaço de metal que flutua em um fluido transparente
- Sobre esse metal existe uma placa graduada com as quatro direções cardinais apresentadas em forma de letras, em inglês (N, S, E, W). A direção Norte corresponde a 360 graus.
- A cada 30 graus existe uma graduação numérica, onde o “0” final é omitido (3 = 30 graus, 12 = 120 graus, etc.)
- Entre os números existem marcas maiores que representam 10 graus e marcas menores que representam 5 graus



FONTE: pilotfriend.com



FONTE: chiefaircraft.com



FONTE: vectorstock.com

FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)



- Geomagnetismo
- Bússola Aeronáutica
- Fontes de Erro
- Bússola Fluxgate
- Bússola de Indicação Remota

- **Variação**
- A Terra gira em torno de seu eixo geográfico, que determina os pólos geográficos, chamados Norte Verdadeiro e Sul Verdadeiro
- Devido às variações de campo magnético, os instrumentos magnéticos apontam para um ponto a uma distância de 1.300 milhas do Norte Verdadeiro
- Esse ponto é chamado Pólo Magnético
- A diferença entre a direção Verdadeira e a direção Magnética é chamada Variação

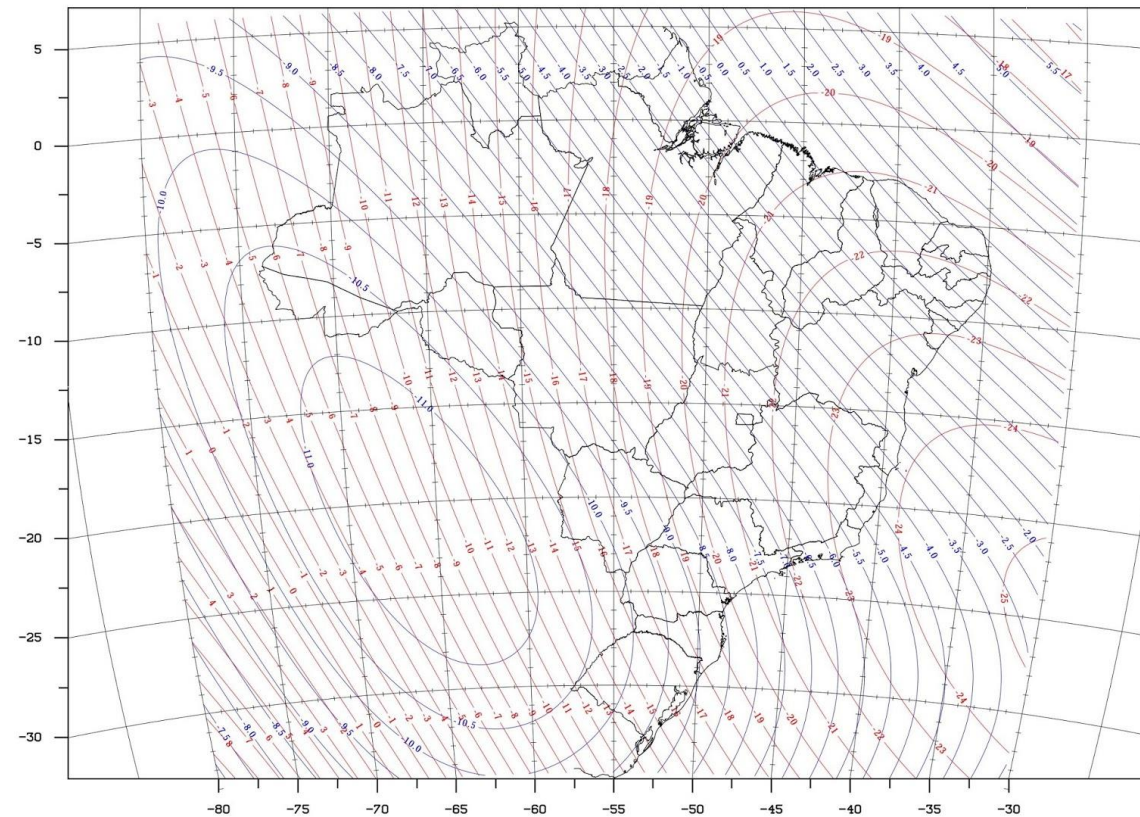
- **Variação**
- A posição do pólo norte magnético varia ano após ano

FONTE: sureshemre.wordpress.com



- Variação
- Para corrigir esse tipo de erro, existem as linhas isogônicas

DECLINACAO MAGNETICA 2016.3



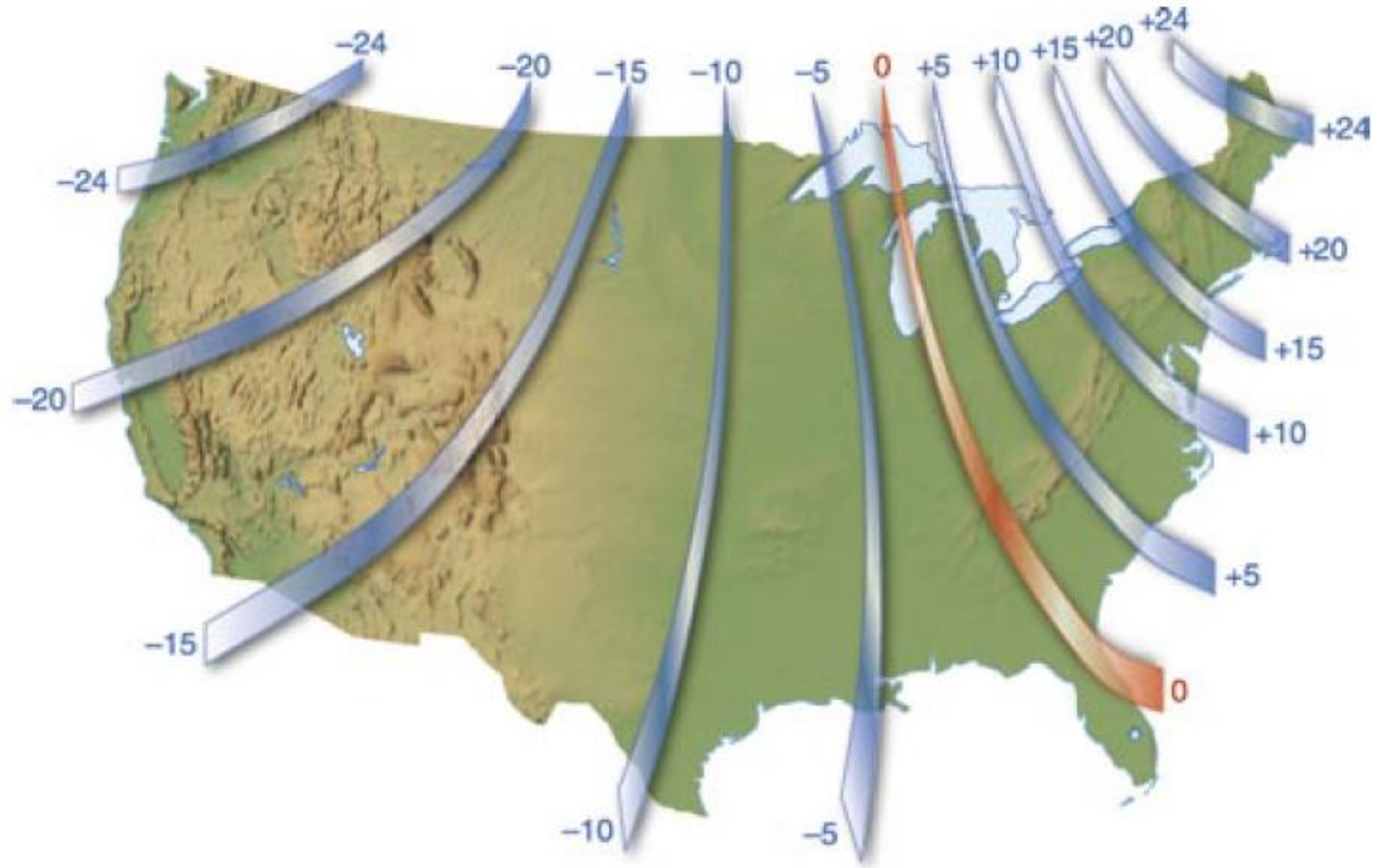
FONTE: gaea-astronomia.blogspot.com

- Variação



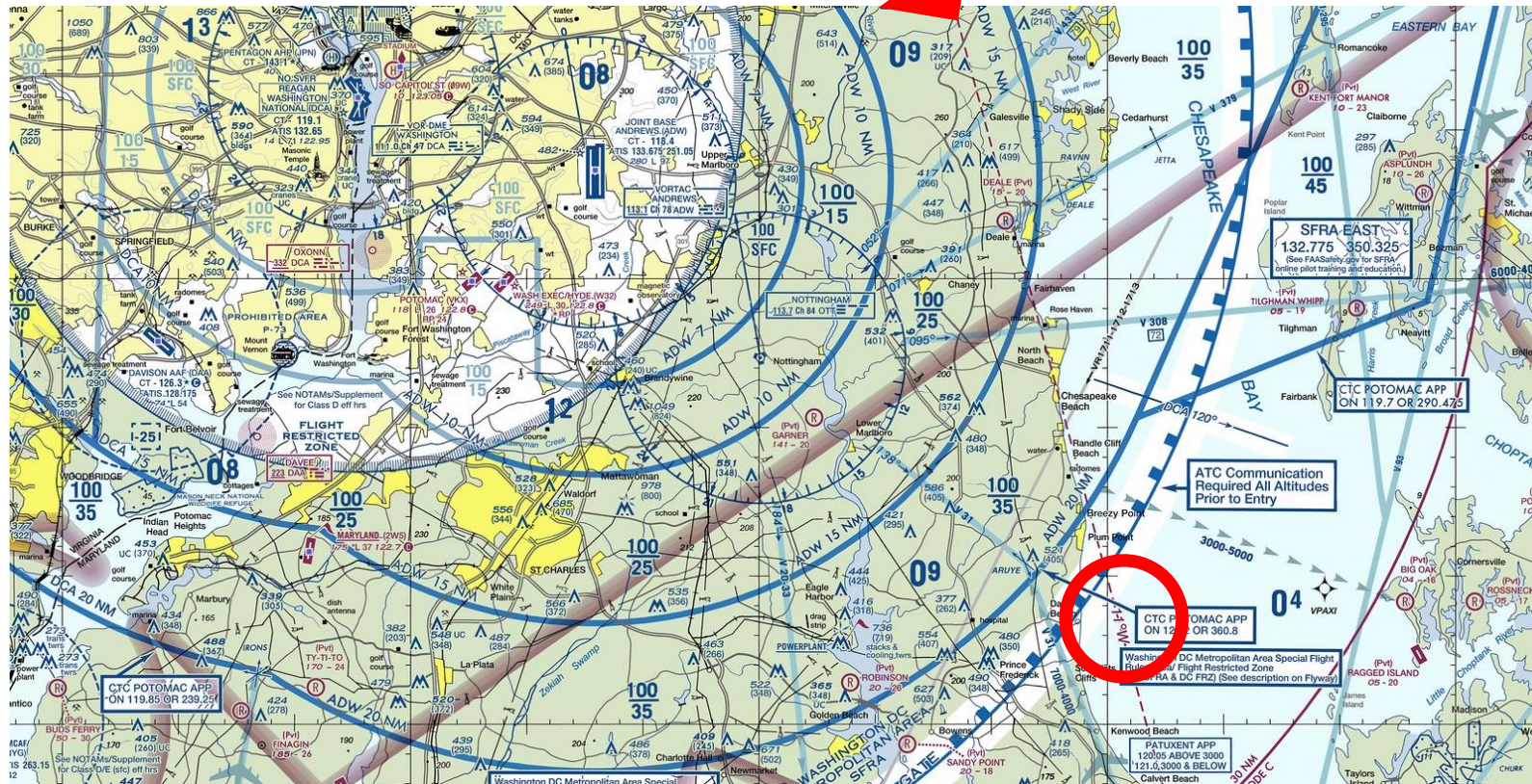
FONTE: gaea-astronomia.blogspot.com

- **Variação**



FONTE: FAA-H-8083-15A (2008)

- Variação
- As cartas de navegação fornecem as linhas de correção magnética



FONTE: vfrmap.com

- **Desvio**
- Os sistemas eletrônicos da aeronave produzem campo elétrico que podem também influenciar na indicação da bússola
- Por esse motivo a bússola deve ser o mais afastada possível do painel de instrumentos
- Além disso, a bússola deve possuir, junto dela, uma placa com as correções a serem aplicadas quando os sistemas eletrônicos estiverem ativados

- Desvio



FONTE: defineaviation.info

FOR	000	030	060	090	120	150
STEER						
RDO. ON	001	032	062	095	123	155
RDO. OFF	002	031	064	094	125	157

FOR	180	210	240	270	300	330
STEER						
RDO. ON	176	210	243	271	296	325
RDO. OFF	174	210	240	273	298	327

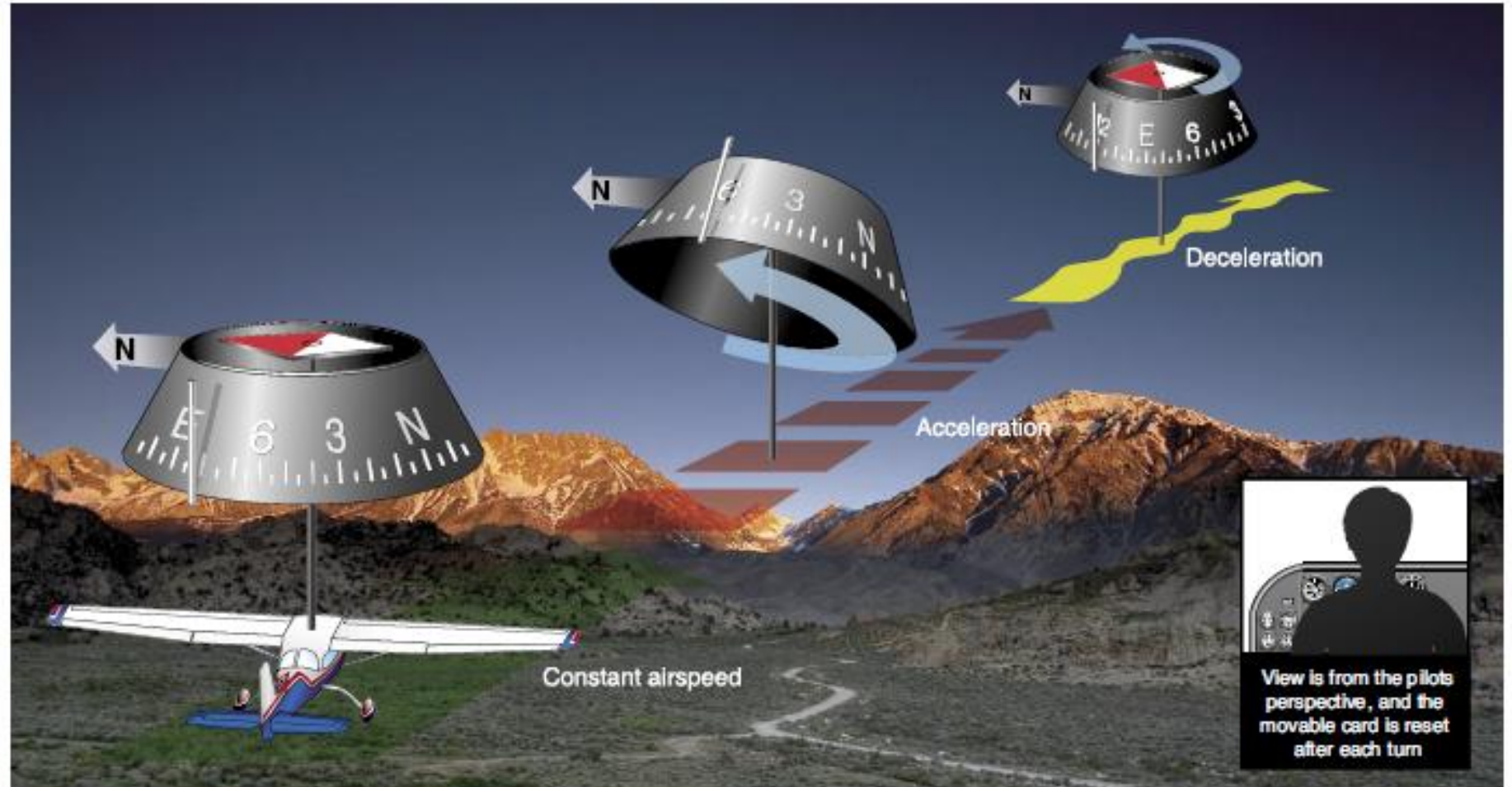
FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)



FONTE: memorieshop.com

- **Erros devido a manobras**
- A bússola magnética possui um peso de estabilização
- O campo magnético, fora da região do equador, não é paralelo à superfície da Terra
- Por esses motivos, a realização de manobras causará erros transitórios na direção de rotação da placa graduada

- Erros devido a manobras



FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)

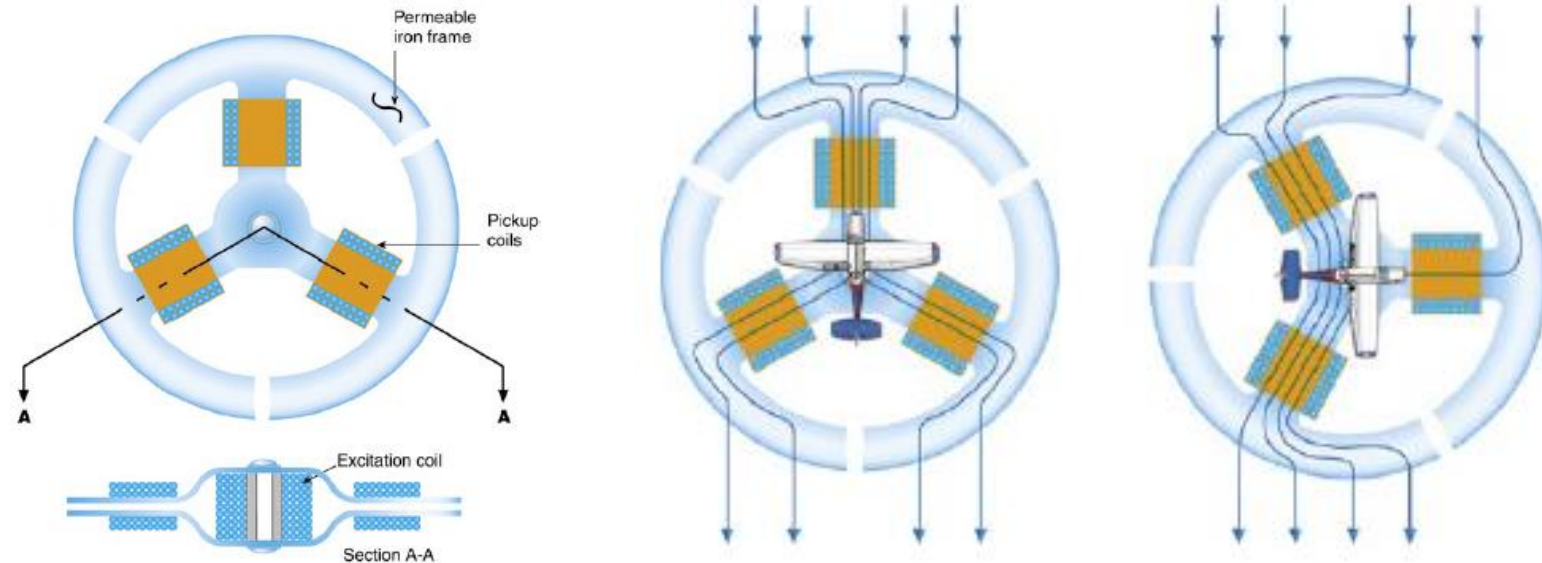
- Erros devido a manobras



FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)

- Geomagnetismo
- Bússola Aeronáutica
- Fontes de Erro
- **Bússola Fluxgate**
- Bússola de Indicação Remota

- Possui um conjunto (ao menos duas) de bobinas, gerando um eletroímã
- Este eletroímã realiza as funções do ímã de uma bússola comum, porém menos sujeita a erros
- O uso de uma bússola Fluxgate não elimina a necessidade de uma bússola convencional



FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)

- Geomagnetismo
- Bússola Aeronáutica
- Fontes de Erro
- Bússola Fluxgate
- Bússola de Indicação Remota

- Compensa os erros da bússola convencional
- Possui um painel onde pode ser selecionada a diferença entre as proas magnética e verdadeira, e esta é compensada na rotação da placa da bússola



- A bússola pode trabalhar no modo “livre” ou “compensada”



FONTE: FAA-H-8083-15B (2012)