



Parabéns! Você acaba de ter acesso a Versão Anotação dos Slides que fazem parte do Sistema de Ensino da Espaço Aéreo, presente nas principais Universidades, CIACs e Escolas de Aviação do Brasil.

Esse conteúdo foi desenvolvido usando metodologias ativas, gamificadas e conceitos de Sala Invertida, tudo para garantir que o aprendizado possibilite você a conectar a teoria com a prática.



SISTEMA DE ENSINO PARA AVIAÇÃO: FERRAMENTAS LÚDICAS QUE CONECTAM A TEORIA COM A PRÁTICA.

O futuro já chegou na sua aula. Tenho acesso a versão animada dos slides, vídeos de até 20 minutos de todo conteúdo, e-books, mapas mentais, estudos de caso, simulados, resumos, jogos e muito mais.

Verifique com seu professor o link de acesso específico para o material do seu curso ou então conheça todas nossas soluções em:

WWW.ESPACOAREO.COM



GAMIFICAÇÃO



METODOLOGIAS ATIVAS



ESTUDOS DE CASO



SALA INVERTIDA



1



2



3

1 – O MAGNETISMO, ORIGEM E PROPRIEDADES
 NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

1.2 – Ímãs Naturais e Artificiais >>> Os naturais se encontram na natureza

Como se constrói um ímã artificial e por que ele adquire magnetismo?

7

2 – O MAGNETISMO TERRESTRE
 NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

Quem descobriu o campo magnético da Terra?

Em 1600 o médico William Gilbert, publicou um tratado científico chamado De Magnete.

8

2 – O MAGNETISMO TERRESTRE
 NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

O que é Magnetosfera, e qual sua função?

2.1 – Magnetosfera

É região além de 200km de altitude que protege a Terra das tempestades magnéticas solares com partículas carregadas de eletromagnetismo.

O efeito alongado é devido o vento solar.

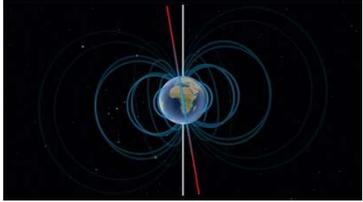
9

2 – O MAGNETISMO TERRESTRE

Cap. V

O que são linhas de força magnética?

2.2 – Linhas de Força Magnética



As direções das linhas de força magnética na superfície da Terra e no espaço ao redor dela são consistentes como se existisse um ímã de barra dentro da Terra.

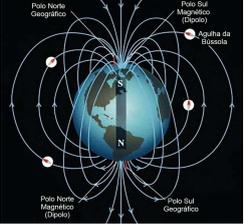
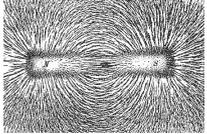
10

2 – O MAGNETISMO TERRESTRE

Cap. V

Como se explica que o Norte magnético é verdade o Sul Magnético?

2.2 – Linha de Força Magnética

Se a Terra fosse perfeitamente simétrica e magneticamente homogênea seus polos magnéticos estariam em posições opostas ou diametralmente opostos, o que na verdade não acontece.

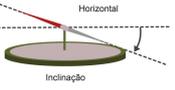
11

3 – INCLINAÇÃO TERRESTRE

Cap. V

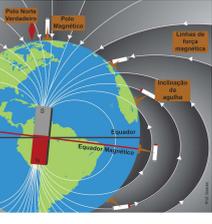
O que é a chamada inclinação magnética?

>>> É a força que faz a agulha magnética da bússola inclinar-se em relação ao horizonte.



A inclinação magnética é considerada:

- Nula (0°) no Equador magnético (Mínima);
- Perpendicular (90°) nos polos magnéticos (Máxima).



12

3 – INCLINAÇÃO TERRESTRE
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

Qual a melhor região no globo terrestre para uso da bússola?
 A inclinação magnética é uma resultante angular que pode ser dividida em duas componentes:

✓ **Componente Horizontal**

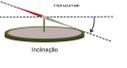
No Equador >>> Máxima
 No Polo >>> Mínima



Força diretiva (movimento no plano horizontal, alinhamento na direção "N" e "S")

✓ **Componente Vertical**

No Equador >>> Mínima
 No Polo >>> Máxima



Força que faz a agulha inclinar-se (movimento no plano vertical)

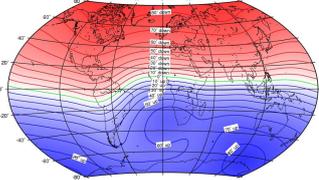
13

3 – INCLINAÇÃO TERRESTRE
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

As cartas aeronáuticas tem informação de inclinação magnética? Somente em altas latitudes.

3.1 – Linhas Isoclínicas e Aclínicas

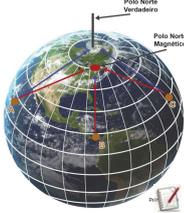
- ✓ **Isoclínicas >>>** São linhas que unem pontos de mesma inclinação magnética.
- ✓ **Aclínicas >>>** Linhas que unem ponto de inclinação magnética nula.

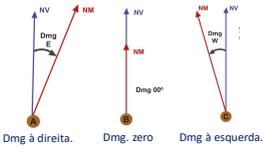


14

4 – DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (DMG)
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

O que é Declinação Magnética (DMG)?
 É o ângulo formado a partir do Norte Verdadeiro (NV) até o Norte Magnético (NM).





Dmg à direita. Dmg zero Dmg à esquerda.

PV= 340°
 + 22° Dmg W
 Dmg E

PM= 362°
 002°

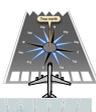
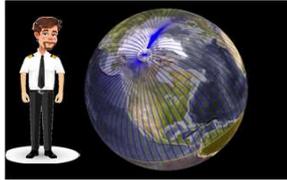
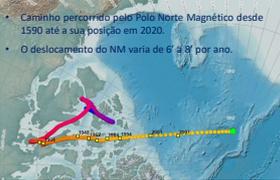
A posição do NM à direita ou à esquerda do NV e o valor angular entre eles depende da minha posição na Terra.

15

4 – DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (DMG)
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

A numeração das cabeceiras de uma RWY diz respeito ao seu RM. Então qual a razão de algumas delas mudarem de número?

4.1 – Variação da Declinação Magnética

- Caminho percorrido pelo Polo Norte Magnético desde 1590 até a sua posição em 2020.
- O deslocamento do NM varia de 6 a 8' por ano.

16

4 – DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (DMG)
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

A Declinação Magnética (DMG) é representada nas cartas aeronáuticas?

4.2 – Linhas Isogônicas e Agônicas



Nas cartas WAC são impressas grau em grau.

- ✓ **Isogônicas >>>** Linhas que unem pontos de mesma Dmg (linhas tracejadas simples).
- ✓ **Agônica >>>** Linhas que unem pontos de Dmg nula ou zero (linhas tracejadas duplas).

17

4 – DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (DMG)
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

4.2 – Linhas Isogônicas e Agônicas

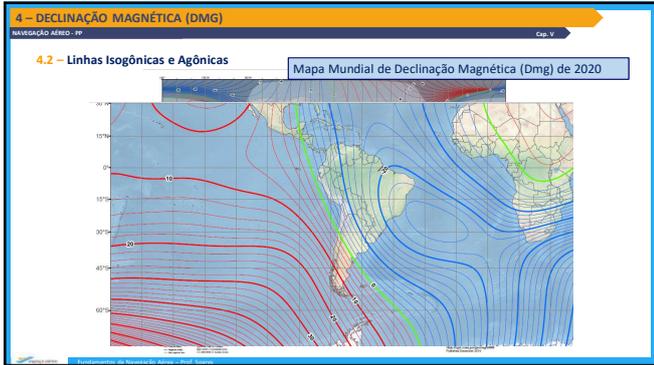
Nas cartas aeronáuticas o meridiano verdadeiro indica a direção do NV.

Então as linhas isogônicas indicam a direção do NM?

As isogônicas não são meridianos magnéticos.



18



19

4 - DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (DMG)

4.2 - Linhas Isogônicas e Agônicas

A informação da Dmg na carta aeronáutica impressa se desatualiza.

Como se faz para obter uma informação atualizada de Dmg?

- Nas margens da carta.

LINHAS ISOGÔNICAS PARA 2010	ISOGONIC LINES FOR 2010
Variación anual 5' 30" W	Annual rate of change 5' 30" W

Fazendo uma conta rápida: Se a variação anual da Dmg é de 6' a 8' por ano. Vamos considerar 6' por ano, logo a cada 10 anos a variação é de 60' = 1°. Então no exemplo acima iríamos considerar +1° em cada Dmg impressa na carta.

20

4 - DECLINAÇÃO MAGNÉTICA (DMG)

Quando traçar uma rota que corta várias linhas isogônicas, qual delas devo escolher?

4.3 - Aplicação Prática da Declinação Magnética

✓ Influência das linhas isogônicas para uma determinada rota.

Usar a Dmg média para rota, sempre o valor inteiro.

21

5 – BÚSSOLA MAGNÉTICA
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

A bússola usada nas aeronaves é igual a qualquer bússola que conhecemos?

Bússola Magnética: É um instrumento que possui uma agulha imantada que se alinha com a direção "N" e "S" magnética da Terra, apontando para o Norte Magnético (NM).

22

5 – BÚSSOLA MAGNÉTICA
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

✓ **Erros de indicação provocados pela aeronave em curva.**

Preferencialmente fazer a leitura da bússola com a aeronave nivelada.

23

5 – BÚSSOLA MAGNÉTICA
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. V

Por que a bússola nunca fica instalada no painel com todos outros instrumentos?

- Porque ela sofre influências magnéticas secundárias.

5.1 – Desvio Bússola (Db)

É o ângulo a partir do Norte Magnético até o alinhamento Norte / Sul da bússola, também chamado Norte Bússola (NB) ou Norte da Agulha.

PM= 310°
 + 02° Db W
 - Db E
PB= 312°

O Norte Bússola (NB) na verdade não existe, mas é um desvio da agulha de uma bússola específica.

24
