



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



---

---

---

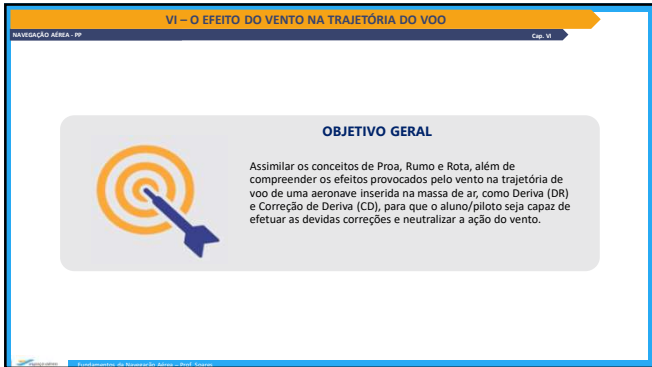
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – PROA, RUMO E ROTA**  
Cap. VI

As aeronaves se sustentam e deslocam na massa ar, e o ar quando se movimenta, ou seja o vento, tem grande efeito no voo das aeronaves.

O efeito do vento é maior quanto menor for a aeronave?



✓ A diferença é que as aeronaves menores têm menor velocidade.

4

---

---

---

---

---

---

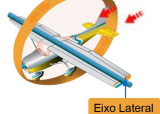

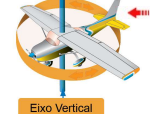
---

---

**1 – PROA, RUMO E ROTA**  
Cap. VI

As aeronaves são capazes de se deslocar em três eixos diferentes.

Quais movimentos são gerados utilizando esses eixos?

ARFAGEM	ROLAGEM	GUINADA
		
<b>Eixo Lateral</b>	<b>Eixo Longitudinal</b>	<b>Eixo Vertical</b>
Comando os profundores Manche a frente pica Manche para traz cabra	Comando os ailerons Manche para esquerda Manche para direita	Comando o leme de direção Pressiona pedal esquerdo Pressiona pedal direito

5

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – PROA, RUMO E ROTA**  
Cap. VI

Que nome se dá a direção para onde o nariz da aeronave em voo aponta?



**Proa:** É a direção do eixo longitudinal de uma aeronave, no sentido horário.

6

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PV Cap. VI

Qual a referência para fazer essa a medida angular da Proa em voo?

Calcular a **PM** sendo dada a **PV**

$$PM = PV + Dmg W - Dmg E$$

Calcular a **PV** sendo dada a **PM**

$$PV = PM - Dmg W + Dmg E$$

7

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PB Cap. VI

Qual a referência para fazer essa a medida angular da Proa em voo?

Calcular a **PB** sendo dada a **PM**

$$PB = PM + Db W - Db E$$

Calcular a **PM** a sendo dada a **PB**

$$PM = PB - Db W + Db E$$

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PV Cap. VI

Normalmente as proas **PV/PM/PB** são medidas angulares diferentes.

Então são direções diferentes?

✓ A direção do eixo longitudinal não se altera, o que altera é a referência da medida angular.

PV - PROA VERDADEIRA  
 PM - PROA MAGNÉTICA  
 PB - PROA BÚSSOLA

9

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

**1.1 - Transformando as Proas**

Sendo dado:  
 Dmg= 10°W  
 Db= 02°W  
 PV= 090°  
 PM= \_\_\_\_\_  
 PB= \_\_\_\_\_

$PV = 258^\circ$   
 $PM = 240^\circ$   
 $PB = 245^\circ$

Sendo dado:  
 Dmg= 15°E  
 Db= 03°E  
 PV= \_\_\_\_\_  
 PM= \_\_\_\_\_  
 PB= 350°

$PV = 160^\circ$   
 $PM = 175^\circ$   
 $PB = 176^\circ$

Sendo dado:  
 Dmg= 18°E  
 Db= 05°W  
 PV= \_\_\_\_\_  
 PM= 240°  
 PB= \_\_\_\_\_

$PM = 240^\circ$   
 $PB = 245^\circ$

Sendo dado:  
 Dmg= \_\_\_\_\_  
 Db= 01°W  
 PV= 160°  
 PM= 175°  
 PB= \_\_\_\_\_

$PM = 175^\circ$   
 $PB = 176^\circ$

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

**1.2 - Rumo (RV/RM) e Rota (RO)**

Após medir o Rumo Verdadeiro (RV) numa carta, ao se aplicar a Dmg, tem-se Rumo Magnético(RM).

Calcular o RM sendo dado o RV

$RM = RV + Dmg W$   
 $RM = RV - Dmg E$

Calcular o RV sendo dado o RM

$RV = RM - Dmg W$   
 $RV = RM + Dmg E$

Então ao se aplicar o Db no RM temos o RB?

Não existe Rumo Bússola (RB), pois a bússola é usada em voo, só mede proa bússola (PB).

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

**1.2 - Rumo (RV/RM) e Rota (RO)**

Quando houver um vento lateral desconhecido a Rota voada será diferente do Rumo traçado na carta.

**Qual a diferença entre Rumo e Rota?**

- ✓ Rumo: É a trajetória pretendida, é o traçado na carta.
- ✓ Rota: É a trajetória percorrida, é o rumo voado.

12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

**1.2 - Rumo (RV/RM) e Rota (RO)**

The diagram shows a map with a grid. A vertical line represents the true north (NV). A red line represents the heading (Rumo, RM) and a black dashed line represents the track (Rota, RO). Blue arrows represent wind vectors (Vento). The angle between NV and RM is labeled as 'Rumo'. The angle between RM and RO is also indicated. The text 'Rumo' and 'Rota' are written in large letters near their respective lines.

13

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

**1.2 - Rumo (RV/RM) e Rota (RO)**

The diagram shows a map with a grid. A vertical line represents the true north (NV). A black dashed line represents the track (Rota, RO). Blue arrows represent wind vectors: 'Vento Calmo' (calm wind), 'Vento de Proa' (headwind), and 'Vento de Cauda' (tailwind). The angle between NV and the track is labeled 'PROA/RUMO'. The text 'Proa/Rumo' and 'Rota' are written in large letters near their respective lines.

14

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 - PROA, RUMO E ROTA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

**1.2 - Rumo (RV/RM) e Rota (RO)**

O ideal é que o Rumo traçado na carta, seja a Rota voada na prática.

Em que situação o Rumo será coincidente com a Rota, sem que seja necessário fazer correção?

Vento nulo ou calmo

Vento de proa

Vento de cauda

O vento de proa ou de cauda vai alterar a velocidade da aeronave em relação ao solo.

15

---

---

---

---

---

---

---

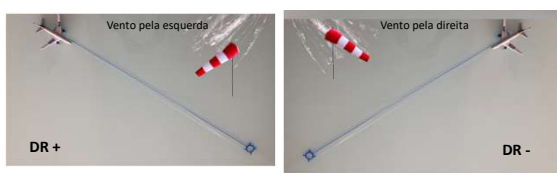
---

**2 – COMO MANTER A ROTA DESEJADA**

Cap. VI

Qual nome dado a esse desvio provocado pelo vento lateral de esquerda ou direita, quando a aeronave está em voo?

2.1 – Deriva (DR)



16

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – COMO MANTER A ROTA DESEJADA**

Cap. VI

2.1 – Deriva (DR)

É o desvio causado por um vento desconhecido, fazendo com que a Rota fique a direita (DR+) ou esquerda (DR-) do Rumo pretendido.



É importante destacar que o vento não altera a Proa, mas o rumo voado (Rota)

17

---

---

---

---

---

---

---

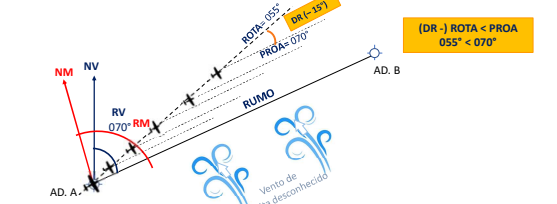
---

**2 – COMO MANTER A ROTA DESEJADA**

Cap. VI

2.1 – Deriva (DR)

É o desvio causado por um vento desconhecido, fazendo com que a Rota fique a direita (DR+) ou esquerda (DR-) do Rumo pretendido.



18

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – COMO MANTER A ROTA DESEJADA** Cap. VI

**2.2 – Correção da Deriva (CD)**

Como posso voar sobre o Rumo pretendido, mesmo com um vento lateral constante durante o voo?

✓ É só encarar o vento

✓ Para neutralizar a ação do vento.

19

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – COMO MANTER A ROTA DESEJADA** Cap. VI

**2.2 – Correção da Deriva (CD)**

É a correção que se faz na proa da aeronave para neutralizar os efeitos do vento conhecido.

Curvas a esquerda Proas menores (CD -).

20

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – COMO MANTER A ROTA DESEJADA** Cap. VI

**2.2 – Correção da Deriva (CD)**

✓ Quando o vento vem pela direita devo calcular uma Proa maior que o RUMO.

Curvas a direita Proas maiores (CD +).

21

---

---

---

---

---

---

---

---

---


---



**3 - REGRA PRÁTICA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

- ✓ Entre o **RV / RM** e **PV / PM** tem-se a + (Dmg W) ou - (Dmg E)
- ✓ Entre o **PM** e **PB** tem-se a + (Db W) ou - (Db E)
- ✓ Entre o **RV / PV** e **RM / PM** tem-se a (DR) e (CD)
- ✓ O valor angular absoluto (DR) e (CD) é a diferença entre o Rumo e a Proa. Quando a (DR) for positiva, a (CD) é o mesmo valor porém negativa.
- ✓ Quando raciocinar com a (DR), pense que houve um desvio, portanto a Rota é maior ou menor que a Proa.
- ✓ Quando raciocinar com a (CD), pense que a correção é feita com a Proa maior ou menor que o Rumo.

Importantes destaques para fazer exercícios e aplicação prática



---

---

---

---

---

---

---

---

22

**3 - REGRA PRÁTICA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

Sendo dado:  
 Dmg= 07°E  
 Db= 03°W  
 RV= 275°  
 RM= \_\_\_\_\_  
 PV= 273°  
 PM= \_\_\_\_\_  
 PB= \_\_\_\_\_  
 DR= \_\_\_\_\_  
 CD= \_\_\_\_\_

**Regra Prática**  
 DR= + 02°  
 CD= - 02°

RV= 275°      PV= 273°

+ Dmg W  
 - 07° Dmg E

RM= 268°      PM= 266°

+ 03° Db W  
 - 03° Db E

PB= 269°

Sendo dado:  
 Dmg= 03°E  
 Db= 0°  
 RV= \_\_\_\_\_  
 RM= 182°  
 PV= \_\_\_\_\_  
 PM= 192°  
 PB= \_\_\_\_\_  
 DR= \_\_\_\_\_  
 CD= \_\_\_\_\_

**Regra Prática**  
 DR= - 10°  
 CD= + 10°

RV= 185°      PV= 195°

+ Dmg W  
 - 03° Dmg E

RM= 182°      PM= 192°

+ 00° Db W  
 - 00° Db E

PB= 192°

---

---

---

---

---

---

---

---

23

**3 - REGRA PRÁTICA**  
NAVEGAÇÃO AÉREA - PP Cap. VI

Sendo dado:  
 Dmg= 18°W  
 Db= 02°W  
 RV= \_\_\_\_\_  
 RM= 118°  
 PV= \_\_\_\_\_  
 PM= \_\_\_\_\_  
 PB= \_\_\_\_\_  
 DR= + 03°  
 CD= \_\_\_\_\_

**Regra Prática**  
 DR= + 03°  
 CD= - 03°

RV= 100°      PV= 097°

+ 18° Dmg W  
 - 00° Dmg E

RM= 118°      PM= 115°

+ 02° Db W  
 - 02° Db E

PB= 117°

Sendo dado:  
 Dmg= 10°W  
 Db= 05°E  
 RV= \_\_\_\_\_  
 RM= \_\_\_\_\_  
 PV= 090°  
 PM= \_\_\_\_\_  
 PB= \_\_\_\_\_  
 DR= \_\_\_\_\_  
 CD= - 05°

**Regra Prática**  
 DR= + 05°  
 CD= - 05°

RV= 095°      PV= 090°

+ 10° Dmg W  
 - 00° Dmg E

RM= 105°      PM= 100°

+ Db W  
 - 05° Db E

PB= 095°

---

---

---

---

---

---

---

---

24



---

---

---

---

---

---

---

---