



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

ROTEIRO

01- REGRAS GERAIS

- 1.1 - Prevenção de Colisões
- 1.2 - Operações em Aeródromo e suas Imediações
- 1.3 - Luzes a Serem Exibidas pelas Aeronaves

02 - REGRAS DO VOO VISUAL (VFR)

- 2.1 - Critérios Gerais para Realização do Voo VFR
- 2.2 - Alturas Mínimas para o Voo VFR
- 2.3 - Referências Altimétricas
- 2.4 - Voo VFR em Rota
- 2.5 - Deterioração das Condições Meteorológicas
- 2.6 - Condições para Realização do Voo VFR em Rota ou Local



4

ROTEIRO

03 - REGRAS DE VOO POR INSTRUMENTOS (IFR)

- 3.1 - Equipamentos Mínimos
- 3.2 - Classificação dos Equipamentos de Bordo
- 3.3 - Condições para Realização do Voo IFR
- 3.4 - Tabela de Níveis IFR de Cruzeiro
- 3.5 - Níveis Mínimos IFR em Rota



5



1. - REGRAS DO AR
CAPÍTULO 1



6

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FR/PLA/DOV - Prof. Soares


1. regras do ar

AS REGRAS DO AR ESTÃO DESCRITAS NO ANEXO 2 DA ICAO E SE DIVIDEM EM:

- Regras Gerais;
- Regras do Voo Visual (VFR); e
- Regras do Voo por Instrumentos (IFR)

As regras do ar são aplicáveis a toda aeronave:

- Nacional ou estrangeira dentro do espaço aéreo territorial;
- Todas de matrícula brasileira onde quer que se encontre, desde que não colida com as regras do Estado sobrevoado;
- Sobre águas internacionais, as Regras do Ar devem ser cumpridas sem exceções.



7

1. regras do ar

Responsabilidade pelo Cumprimento das Regras do Ar

- ✓ Os órgãos do SISCEAB; e
- ✓ Aos comandantes das aeronaves.

Planejamento do Voo

- ✓ Documentação integrada IAIP e no ROTAEIR;
- ✓ Verificar condições meteorológicas dos AD envolvidos;
- ✓ Planejamento alternativo; e
- ✓ Combustível previsto para o voo.

OBS: O desvio das Regras do Ar, somente quando absolutamente necessário ao atendimento de exigências de segurança.



8

1. regras gerais

Proteção de Pessoas e Propriedades: Nenhuma aeronave será conduzida com negligência ou imprudência, de modo a pôr em perigo a vida ou propriedade alheia.



Aeronaves que operam abaixo dos mínimos de proteção:

- Lançamento de objetos ou pulverização; Lançamento de paraquedistas;
- Voos acrobáticos;
- Reboque de aeronaves ou faixas;
- Voo de formação.

Dependem de autorização da:



9

1. regras gerais
1.1- PREVENÇÃO DE COLISÕES

Manter vigilância a bordo, por meio do uso da visão, sejam quais forem as regras de voo (VFR ou IFR), independente da classe do espaço aéreo e no solo operando na área de movimento de um aeródromo.

O CMT é responsável por tomar a melhor ação para evitar uma colisão, incluindo as manobras baseadas nos avisos de resolução (RA) providas pelo equipamento ACAS (TCAS).

Departamento de Equipamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

10

1. regras gerais
1.1- PREVENÇÃO DE COLISÕES

Proximidade

Nenhuma aeronave voará tão próxima a outra, de modo que possa ocasionar perigo de colisão

Voos de formação são autorizados:

- Aeronaves civis: voos formação
- Aeronaves militares: esquadrilha

Departamento de Equipamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

11

1. regras gerais
1.1- PREVENÇÃO DE COLISÕES

Direito de Passagem

Aproximação de frente

Convergência

Exceções à regra da Convergência:

- Balões
- Planadores
- Dirigíveis
- Aeronaves rebocando objetos ou faixa


Departamento de Equipamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

12


1. regras gerais
1.1- PREVENÇÃO DE COLISÕES

→ Direito de Passagem

✓ Ultrapassagem




✓ Pouso



A MAIS BAIXA TERÁ O DIREITO DE PASSAGEM

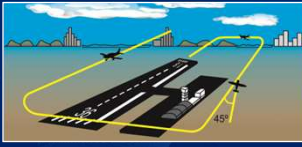
✓ Decolagem



Prof. Soares

13

1. regras gerais
1.2- OPERAÇÃO EM AERÓDROMO OU EM SUAS IMEDIAÇÕES



CHegando

Saindo

Todas as curvas à esquerda;
Ajustar-se ao circuito de TRF;
Evitar colisões;
ARR e DEP contra o vento.

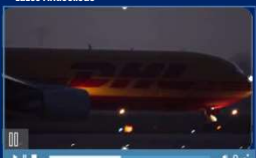
Prosseguir para RWY quando estiver livre.
Ocupar a RWY o mínimo necessário.

Prof. Soares

14


1. regras gerais
1.3-LUZES A SEREM EXIBIDAS PELAS AERONAVES

✓ Luzes Anticolisão



Essas luzes deverão ser exibidas:
Entre o pôr e nascer do sol (período noturno); ou
Em qualquer outro período julgado necessário
(Condições IMC)

✓ Luzes de Navegação



VERMELHA VERDE
110° 110°
ANTICOLISÃO BRANCA
140°
Prof. Soares

15



16



17



18

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.1 CRITÉRIOS GERAIS PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR

As Condições Meteorológicas do Voo Visual (VMC) depende das Classes dos Espaços Aéreos ATS

ESPAÇOS AÉREOS CONTROLADOS: B, C, D, E

ESPAÇOS AÉREOS NÃO CONTROLADOS: F, G

(Assessoramento) (Genérico FIR)

ESPAÇOS AÉREOS NÃO CONTROLADOS

Repositório do Departamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/ADVV - Prof. Soares

19

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.1 CRITÉRIOS GERAIS PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR

Condições Meteorológicas do Voo Visual (VMC)

NÃO TEM NO BRASIL

VFR	B	C	D	E	F	G
MÍNIMOS	8 km	8 km	1500 m	1500 m	8 km	1500 m
V	FL 100	FL 100	1000 pés	1000 pés	FL 100	FL 100
M	5 km	5 km	1000 pés	1000 pés	5 km	1500 m
C	Libre de Nuvens	Libre de Nuvens	1500 m	1500 m	3000 pés ou 1000 pés AMSL	5 km
						Libre de Nuvens

Repositório do Departamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/ADVV - Prof. Soares

20

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.1 CRITÉRIOS GERAIS PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR

Velocidade restrita de acordo com FL;

NÃO TEM NO BRASIL

VFR	B	C	D	E	F	G
MÍNIMOS	8 km	8 km	1500 m	1500 m	8 km	1500 m
V	FL 100	FL 100	1000 pés	1000 pés	FL 100	FL 100
M	5 km	5 km	1000 pés	1000 pés	5 km	1500 m
C	Libre de Nuvens	Libre de Nuvens	1500 m	1500 m	3000 pés ou 1000 pés AMSL	5 km
						Libre de Nuvens
LIMITE DE VELOCIDADE	380 KIAS	380 KIAS	250 KIAS	250 KIAS	250 KIAS	250 KIAS

Repositório do Departamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/ADVV - Prof. Soares

21

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.1 CRITÉRIOS GERAIS PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR

CLASSES DO ESPAÇO AÉREO ATIS PARA O VOO VFR

VFR	ESPAÇO AÉREO CONTROLADO					ESPAÇO AÉREO NÃO CONTROLADO	
	B	C	D	E	F	G	
MÍNIMOS	8 Km FL 100	8 Km FL 100	1000 pés	1500m 1000 pés	8 Km FL 100	1500m 1000 pés	
V					5 Km	1000 pés	
M					5 Km	1500m	
C	5 Km Livre de Nuvens				5 Km Livre de Nuvens	1500m Livre de Nuvens	
LIMITE DE VELOCIDADE	300 Kt IAS	300 Kt IAS	150 Kt IAS	150 Kt IAS	FL 100	FL 100	
MODO DE OPERAÇÃO	BILATERAL CONTÍNUA			NÃO OBRIGATORIO CASO A AERONAVE POSSUA NUNCA DEVERIA ESTABELECEER CONTATO COM OBRIGADOS			

atualizado de Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLA/DDV - Prof. Soares

22

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.2 ALTURAS MÍNIMAS PARA O VOO VFR

CIDADES, POBUDAOS, LUGARES HABITADOS OU GRUPO DE PESSOAS

ASA FIXA 500 pés	ASA ROTATIVA 1000 pés
---------------------	--------------------------

EM LUGARES DESABITADOS SOBRE SOLO OU ÁGUA

ASA FIXA 500 pés	ASA ROTATIVA 200 pés
---------------------	-------------------------

O CINDACTA ou CRCEA poderá autorizar, em condições especiais, o voo abaixo dos mínimos prescritos em sua área.

atualizado de Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLA/DDV - Prof. Soares

23

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.3- REFERÊNCIAS ALTIMÉTRICAS



ALTIMETRO DE BAROMÉTRICO NA AERONAVE



BARÔMETRO NA TORRE

atualizado de Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLA/DDV - Prof. Soares

24

2. REGRAS DO VOO VISUAL
2.3- REFERÊNCIAS ALTIMÉTRICAS

ALTURA: É a distância vertical tendo a RWY como referência, quando ajustado QFE.
ALTITUDE (QNH): É a distância vertical tendo o MSL como referência, quando ajustado QNH.

O ALTIMETRO LÊ CADA 0 hPa = 30PEES

Diagram illustrating altimeter pressure levels and adjustments. The vertical axis shows pressure in hPa: 960.0, 970.0, 980.0, 990.0, 1000.0, 1010.0, and 1020.0. The horizontal axis shows altitude in feet: 3000, 3300, 3600, 3900, 4200, 4500, and 4800. Key points include: Elevation do AD: 900 Pes (3000 ft); QFE: 980.0 hPa (3600 ft); QNH: 1010.0 hPa (3900 ft); and ALTIMETRO PRESSÃO FL (QNE): 1013.2 hPa (4050 ft). A note states: AJUSTE QNH (AJUSTE DO ALTIMETRO) É USADO PARA ARR E DEP.

25

2. REGRAS DO VOO VISUAL
2.3- REFERÊNCIAS ALTIMÉTRICAS

ALTITUDE DE PRESSÃO OU NÍVEL DE VOO (FL): É a distância vertical que tem como referência 1013.2hPa

VOANDO DE UMA REGIÃO DE ALTA PRESSÃO PARA BAIXA PRESSÃO

Diagram showing isobars and pressure levels. The vertical axis shows pressure in hPa: 1006, 1008, 1010, 1012, 1013.2, 1015. The horizontal axis shows altitude in feet: 3900, 4050, 4200, 4350, 4500. Key points include: ÁREA DE ALTA PRESSÃO (left), ÁREA DE BAIXA PRESSÃO (right), ISOBARAS (dashed lines), and ISOBARA 1013.2 hPa. A note states: AL AERONAVE "A" E "B" MANTÉM O FL CONSTANTE. Another note states: Com o ajuste QNE (1013.2hPa) não teremos necessariamente a altitude em relação ao MSL, mas o QNE é usado para o voo de cruzeiro.

26

2. REGRAS DO VOO VISUAL
2.4- VOO VFR EM ROTA

O NÍVEL DE CRUZEIRO (ALTITUDE OU FL): É O NÍVEL DE VOO (FL) ou Altitude que se mantém durante etapa considerável do voo.

Diagram illustrating flight levels and altitudes. The vertical axis shows altitude in feet: 3000, 3300, 3600, 3900, 4200, 4500, and 4800. Key points include: AGL (ACIMA DO SOLO) A035 (3600 ft); ALTITUDE QNH (3900 ft); AGL (ACIMA DO SOLO) ou AMSL (ACIMA DO NÍVEL MÉDIO DO MAR) A025 (3300 ft); and FL 290 (3900 ft). A note states: O NÍVEL DE VOO (FL) ou Altitude que se mantém durante etapa considerável do voo.

27

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.4 - VOO VFR EM ROTA

Tabela de Níveis de Voo VFR

NÍVELS VFR	FL (Pés)	FL (Metros)
FL 010	3000	914
FL 015	4500	1372
FL 020	6000	1829
FL 030	9000	2743
FL 040	12000	3658
FL 050	15000	4572
FL 060	18000	5487
FL 070	21000	6401
FL 080	24000	7316
FL 090	27000	8230
FL 100	30000	9144




Atualizado em: 04/2023. Departamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

28

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.4 - VOO VFR EM ROTA


Operação VFR DIU e NOT em Rota



8km

8km


1000pés



Somente em regiões montanhosas na Op. VFR NOT

2000pés

Considera-se área montanhosa aquela cujo perfil do terreno sofre modificações que excedam 3000 pés de elevação, dentro de um raio de 10NM.



Atualizado em: 04/2023. Departamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

29

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.5 - DETERIORAÇÃO DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS



- Manter -se VMC e pousar no AD mais próximo;
- Prosseguir VFR ESP, caso se encontre em CTR ou ATZ controlada dentro dos limites verticais de uma TMA
- Solicitar plano IFR se possível.

Atualizado em: 04/2023. Departamento de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

30

2. REGRAS DO VOO VISUAL
2.6 - CONDIÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR EM ROTA OU LOCAL

Período Diurno:

DE AERODROMOS DEP, ARR, ALTN (SE HOUVER) DEVERÃO:

HABILITADO
AD. ARR

HOMOLOGADA
AD. ALTN

HOMOLOGADOS OU REGISTRADOS VFR

VLS. 5km / TETO: 1500ps

Retratment: do Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLADDOV Prof. Soares

31

2. REGRAS DO VOO VISUAL
2.6 - CONDIÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR EM ROTA OU LOCAL

Período Noturno

Além das condições exigidas para o voo VFR DIU

HABILITADO IFR
HOMOLOGADA IFR, COM TRANSCETOR VFR

Em caso de inoperância do farol de AD, a operação poderá ser mantida, após avaliação operacional, desde que:

- As aeronaves voem com referências visuais;
- A visibilidade não seja constantemente reduzida; e
- Não seja difícil a localização do AD.

32

2. REGRAS DO VOO VISUAL
2.6 - CONDIÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR EM ROTA OU LOCAL

Além dos requisitos para Op. VFR DIU o AD deverá dispor de:

BALIZAMENTO LUMINOSO.

SE HOUVER FAROL ROTATIVO (ASR) DE AD PRECISO ESTAR EM FUNCIONAMENTO.

INDICADOR DE VENTO ILUMINADO, OU ORGÃO ATIV. EM OPERAÇÃO, OU ESTAÇÃO DE RADIOVISÃO AUTOMÁTICA DE AERODROMO (ERA).

A exigência de farol de AD é competência da ANAC

33

2. REGRAS DO VOO VISUAL

2.6 - CONDIÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO VOO VFR EM ROTA OU LOCAL

PERÍODO NOTURNO

Não é exigido aeronave homologada IFR ou piloto habilitado IFR, quando o voo VFR NOT se realizar em ATZ, CTR, TMA ou até 27NM do AD de DEP na FIR.

VOO VFR NOT LOCAL



Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV- Prof. Soares

34

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS

CAPÍTULO 1



35

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV- Prof. Soares


3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS

As regras de voo IFR foram estabelecidas >>> condição IMC

- **Condições Meteorológicas** - VMC (VFR / IFR)
- IMC (somente IFR)
- **Espaço Aéreo** - Qualquer espaço aéreo ATS (VFR / IFR)
- Acima do FL 145 (somente IFR)
- **Qualificações** - Piloto habilitado IFR
- Aeronave homologada IFR
- AD homologado IFR (DIU / NOT)

36

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS
3.1 - EQUIPAMENTOS MÍNIMOS

Para voar IFR, as aeronaves civis homologadas pela: 

- ✓ Equipamentos de radiocomunicação e radionavegação, as características e quantidades mínimas são fixadas pelo: Diretor da ANAC para aeronaves civis; e
- ✓ Chefe do Estado Maior da Aeronáutica, para aeronaves militares.

Atualizado de acordo com o Regulamento de Tráfego Aéreo PCPR/PLA/ADTV - Prof. Soares

37

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS
3.2 - CLASSIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE BORDO

- **Básicos**
 - Transceptor VHF e HF;
 - ADF e VOR;
 - ILS (LOC e GS);
 - DME;
 - SSR;
 - Receptor Marker Beacon;
 - ELT (VHF e UHF)
- **Equipamentos Suplementares de Navegação Aérea**
 - GNSS
- **Equipamentos Adicionais**
 - Equipamentos autorizados





Atualizado de acordo com o Regulamento de Tráfego Aéreo PCPR/PLA/ADTV - Prof. Soares

38

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS
3.3 - CONDIÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO VOO IFR

Compulsório comunicação bilateral.

- **NO PERÍODO DIURNO:**
 - Homologados para operação IFR diurna
 - Caso não esteja, as condições deverão ser iguais ou superiores aos mínimos VFR.
- **NO PERÍODO NOTURNO:**
 - Homologado para operação IFR noturna;
 - Os aeródromos de ARR e ALTN deverão estar homologados para operação IFR noturna; caso a hora estimada de chegada ao aeródromo de ARR ocorra no período diurno, bastará que esse aeródromo esteja homologado para operação IFR diurna.

Atualizado de acordo com o Regulamento de Tráfego Aéreo PCPR/PLA/ADTV - Prof. Soares

39


3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS

3.3 - CONDIÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO VOO IFR

Voo Simulado por Instrumento:

Uma aeronave não deverá voar em condições simuladas de voo por instrumentos, a menos que:

- Haja duplo comando em funcionamento instalada na aeronave; e
- Piloto em comando qualificado, deverá ter condições visuais tanto para frente como para os lados da aeronave ou um observador competente.

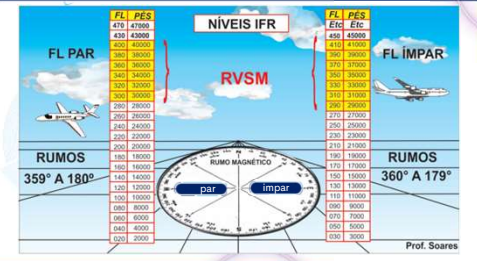


Atualizado em: Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLA/ADVV - Prof. Soares

40

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS

3.4 - TABELA DE NÍVEIS IFR DE CRUZEIRO



NÍVEIS IFR

FL	PES	FL	PES
470	47800	495	48300
430	43000	415	41000
350	35000	390	39000
310	31000	375	37500
290	29000	350	35000
270	27000	325	32500
250	25000	310	31000
230	23000	290	29000
210	21000	275	27500
190	19000	250	25000
170	17000	230	23000
150	15000	210	21000
130	13000	190	19000
110	11000	170	17000
90	9000	150	15000
70	7000	130	13000
50	5000	110	11000
30	3000	90	9000
10	1000	70	7000
		50	5000
		30	3000

RUMOS 359° A 180° (par) / **RUMOS** 360° A 179° (impar)

RVSM

Prof. Soares

O CMT é responsável pelo cálculo do FL mínimo IFR em Rota

Atualizado em: Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLA/ADVV - Prof. Soares

41

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS

3.5 - NÍVEIS MÍNIMOS IFR EM ROTA

Níveis Mínimos IFR em AWY ou RNAV >>> Estabelecido nas cartas ENRC.



Atualizado em: Departamento de Trabalho Aéreo PCPR/PLA/ADVV - Prof. Soares

42

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS
3.5 - NÍVEIS MÍNIMOS IFR EM ROTA

→ Níveis Mínimos IFR Fora de AWY (em FIR).
• Procura-se o obstáculo mais elevado



AP-Brazil ENR 1.3 Regras de Voo por Instrumentos

Somente em regiões montanhosas na Op. VFR NOT Ou Op. IFR

2000pés

Região montanhosa é aquela que o perfil do terreno sofre modificações que excedam 3000pés de elevação, dentro de um raio de 10NM

✓ Se o valor encontrado não corresponder a um nível IFR, arredonda-se para o FL imediatamente acima.

Departamento de Engenharia de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

43

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS
3.5 - NÍVEIS MÍNIMOS IFR EM ROTA

→ Níveis Mínimos Fora de AWY (em FIR) → O cálculo é facilitado quando se utiliza a AMA.



Em quais cartas encontramos as elevações da rota?

Departamento de Engenharia de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

44

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS
3.5 - NÍVEIS MÍNIMOS IFR EM ROTA

→ Níveis Mínimos IFR Fora de AWY (FIR) → O cálculo é facilitado quando se utiliza a AMA.



A Carta ENRC mostra o quê? E, a carta WAC?

Carta ENRC LZ

Carta WAC 3262

AMA é a mais baixa altitude a ser utilizada, sob condições (IMC) que prevê separação de 1000pés ou 2000pés em regiões montanhosas, sobre obstáculos num mesmo quadrilátero.

Departamento de Engenharia de Trabalho Aéreo PCFR/PLA/DOV - Prof. Soares

45

3 - REGRAS DO VOO POR INSTRUMENTOS

3.5 - NÍVEIS MÍNIMOS IFR EM ROTA

Quais outras cartas a AMA é representada?

• É usada em complemento à MSA / TAA, além de 25NM do ARP ou Waypoint.

Atualizado em Dezembro de 2023 por: Prof. Scaron

46

MAPA MENTAL – REGRAS DO AR CAPÍTULO 1

47

MAPA MENTAL – Regras do Ar

Atualizado em Dezembro de 2023 por: Prof. Scaron

48

