

SAA0167

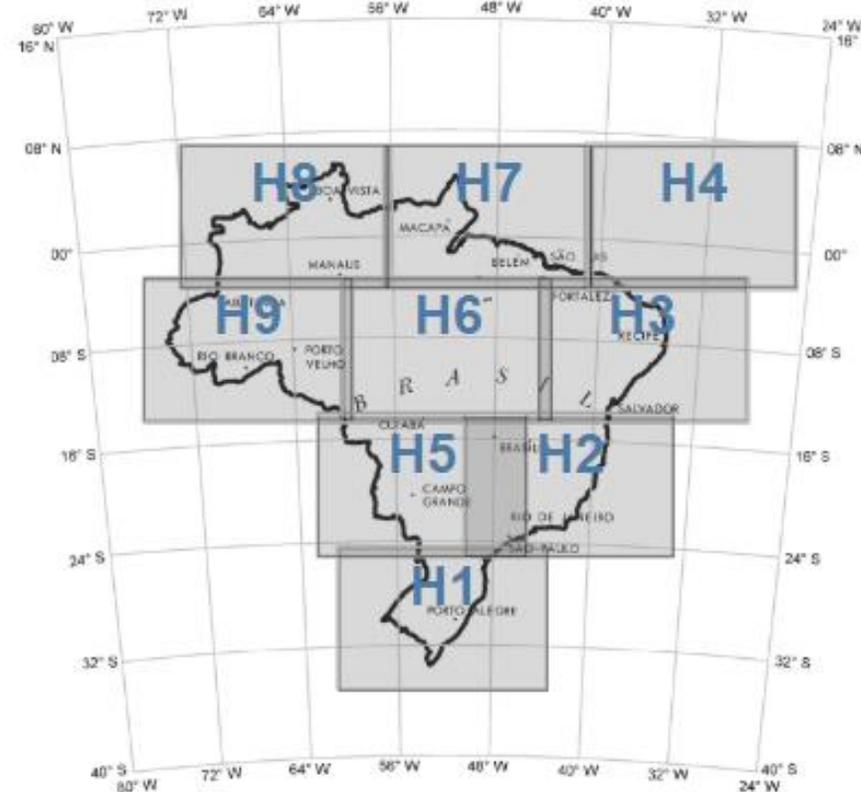
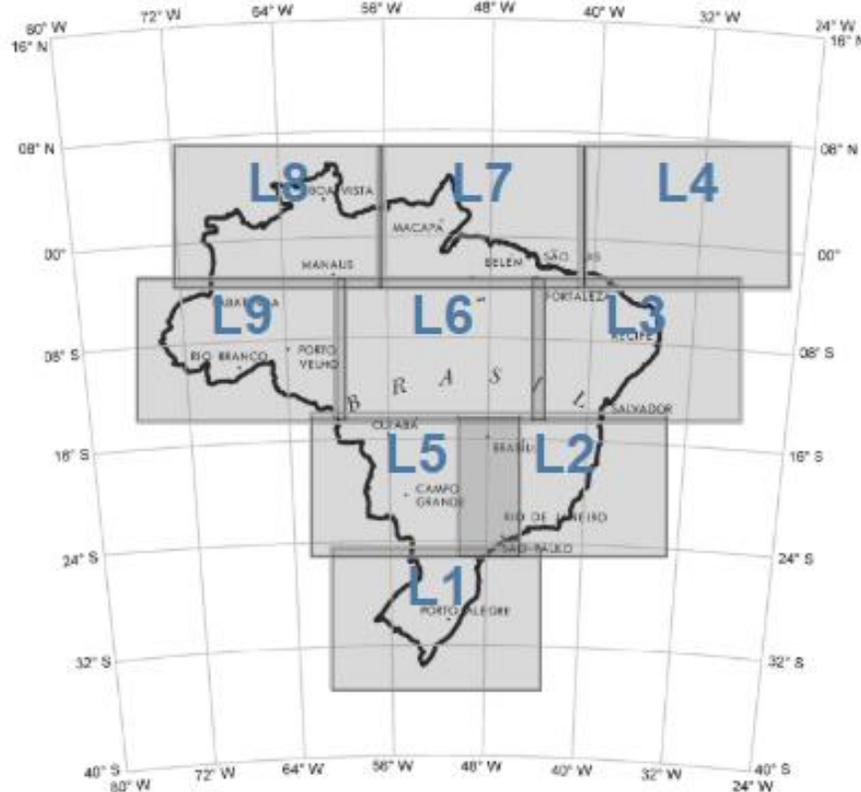
Princípios de Aviação e Navegação

Cartas de Navegação

Prof. Dr. Jorge Henrique Bidinotto
jhbidi@sc.usp.br

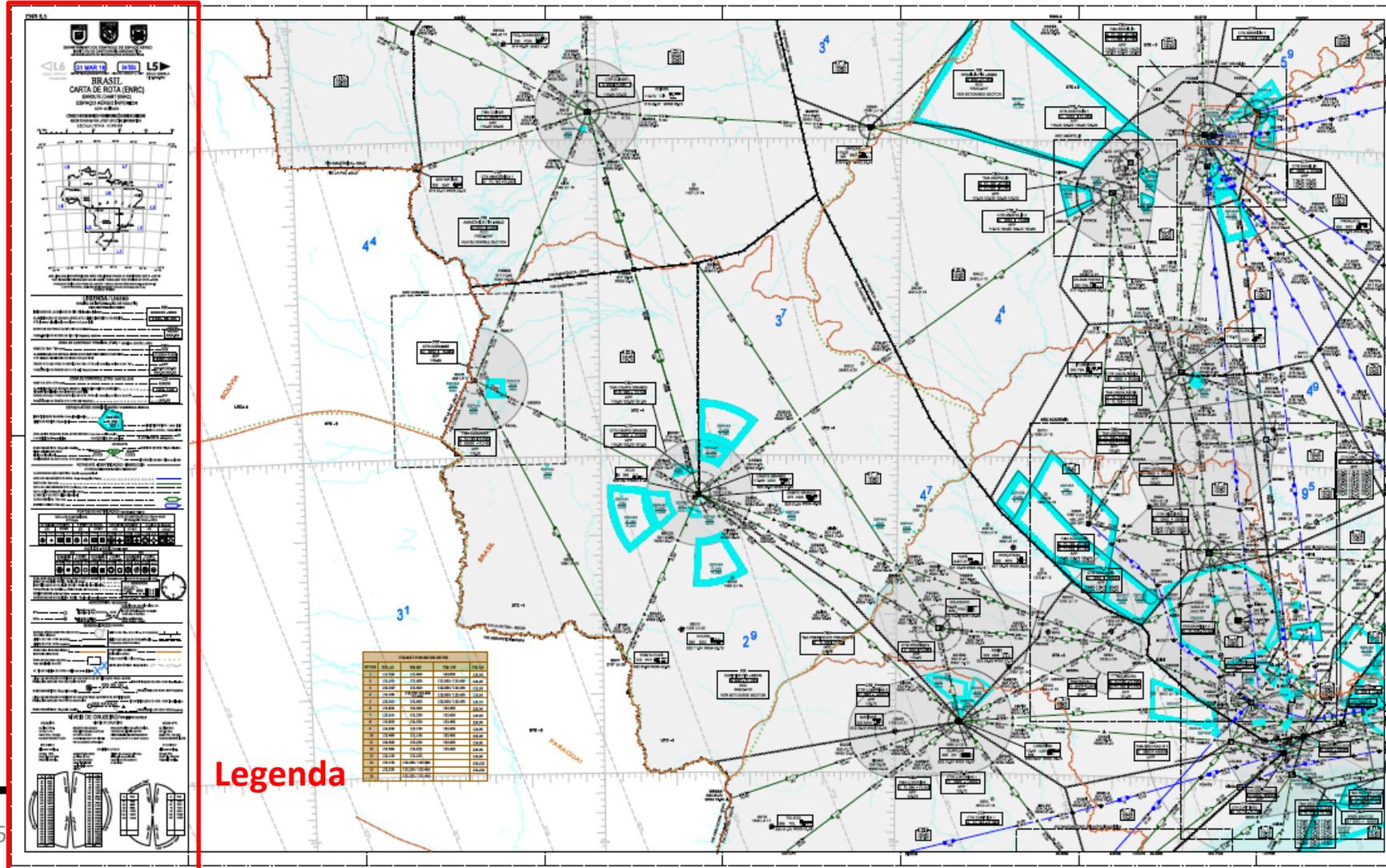
- Fontes:
- As cartas de navegação brasileiras são atualizadas periodicamente e disponibilizadas no site:
<http://www.aisweb.decea.gov.br>
- As cartas são classificadas em:
 - Cartas de alta altitude (High Altitude), ou cartas H
 - Cartas de baixa altitude (Low Altitude), ou cartas L

- Inicialmente, nota-se que a região (o país) foi dividido em 9 cartas de navegação macro (cartas de rota)



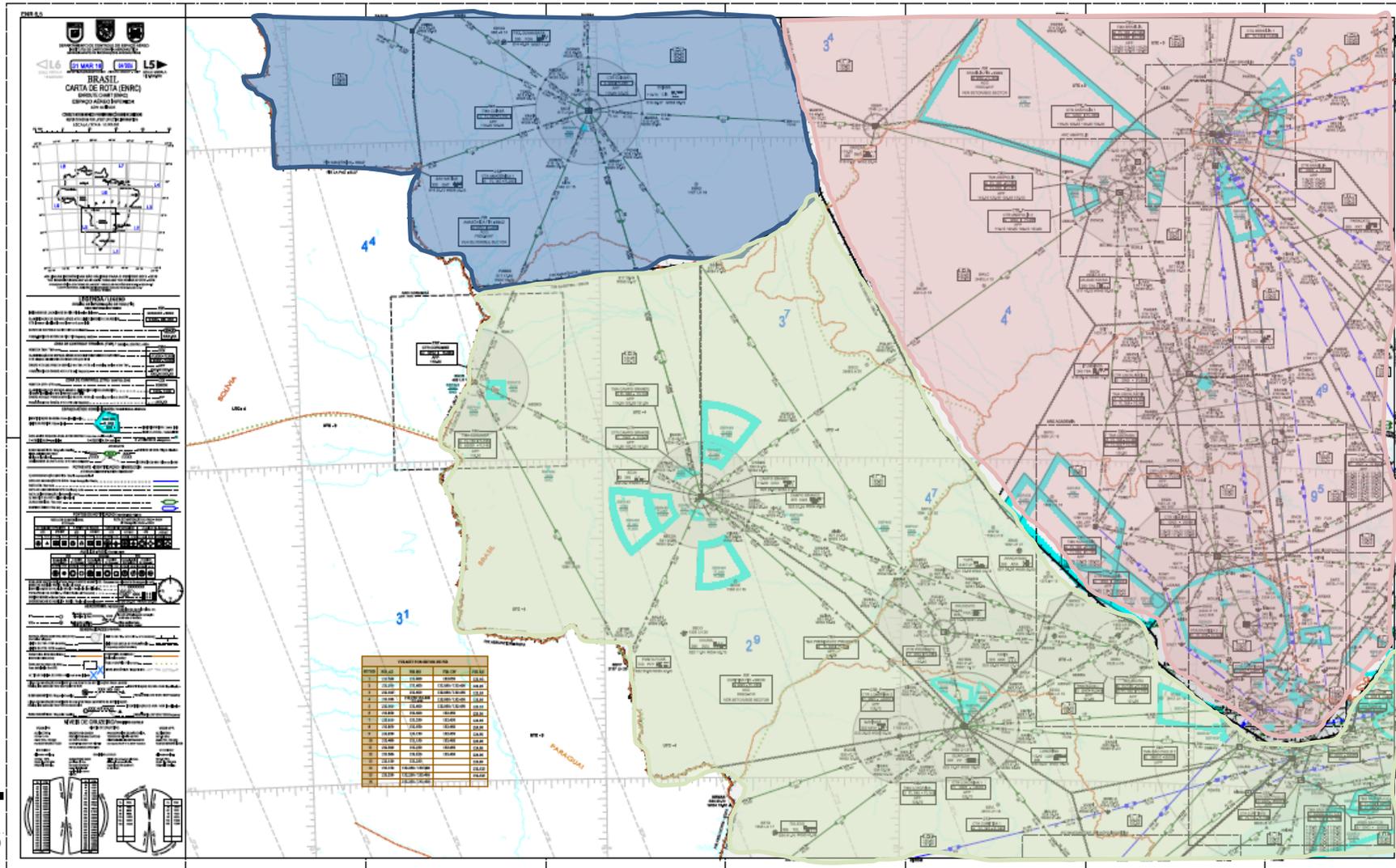
FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Aspecto de uma carta de navegação



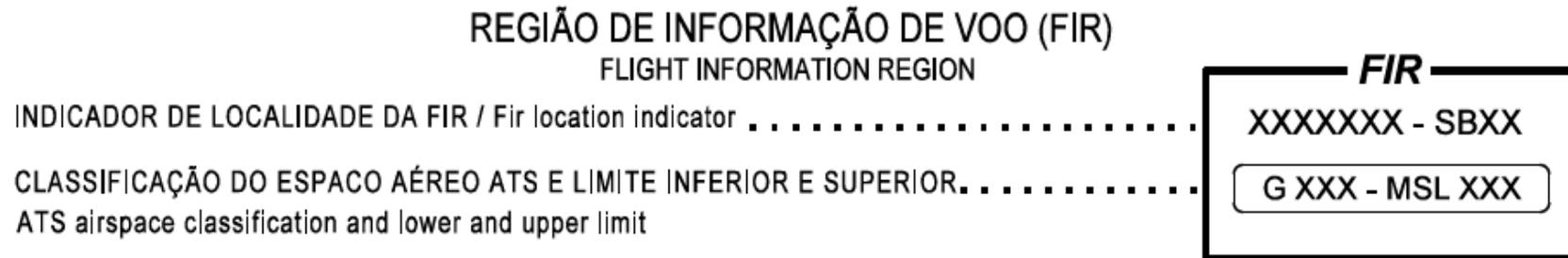
FONTE: aisweb.decea.gov.br

- A carta é dividida em regiões



FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Estas regiões são delimitadas por linhas do tipo 
- Essas regiões são chamadas Regiões de Informação de Voo (Flight Information Region), ou FIR, que são regiões macro de monitoramento do tráfego
- Cada FIR possui uma legenda com a seguinte classificação



- Exemplos:

FIR

BRÁSILIA FIR - SBBS

G GND - FL 245

ACC

FREQ-VHF

VER SETOR/SEE SECTOR

FIR

AMAZÔNICA FIR - SBAZ

G GND - FL 245

ACC

FREQ-VHF

VER SETOR/SEE SECTOR

FONTE: aisweb.decea.gov.br

- A classificação do espaço aéreo é feita da seguinte forma:

Classificação dos espaços ATS



Tabela de Requisitos para os Espaços Aéreos

CLASSE	TIPOS DE VÔO	VISIBILIDADE E SEPARAÇÃO DE NUVENS	VELOCIDADES
A	IFR	N/A	N/A
B	IFR / VFR	N/A	VFR: 380Kt
C	IFR / VFR	Para VFR, 8 Km de visibilidade acima do FL100 e 5 Km abaixo do FL100 e livre de nuvens.	FL < 100 VFR: 250Kt
D	IFR / VFR	Para VFR, 8 Km de visibilidade acima do FL100 e 5 Km abaixo do FL100, distante 1500 metros horizontalmente e 300 metros verticalmente de nuvens.	FL < 100 VFR: 250Kt
E	IFR / VFR	Para VFR, 8 Km de visibilidade acima do FL100 e 5 Km abaixo do FL100, distante 1500 metros horizontalmente e 300 metros verticalmente de nuvens.	FL < 100 VFR: 250Kt
F	IFR / VFR	VFR: 8 Km de visibilidade acima do FL100 e 5 Km abaixo. Distante de nuvens 1500 metros na horizontal e 300 metros na vertical. Abaixo do FL30 ou acima de 300m, livre de nuvens e avistando o solo.	FL < 100 VFR: 250Kt
G	IFR / VFR	Requisitos iguais aos da classe F	FL < 100 VFR: 250Kt

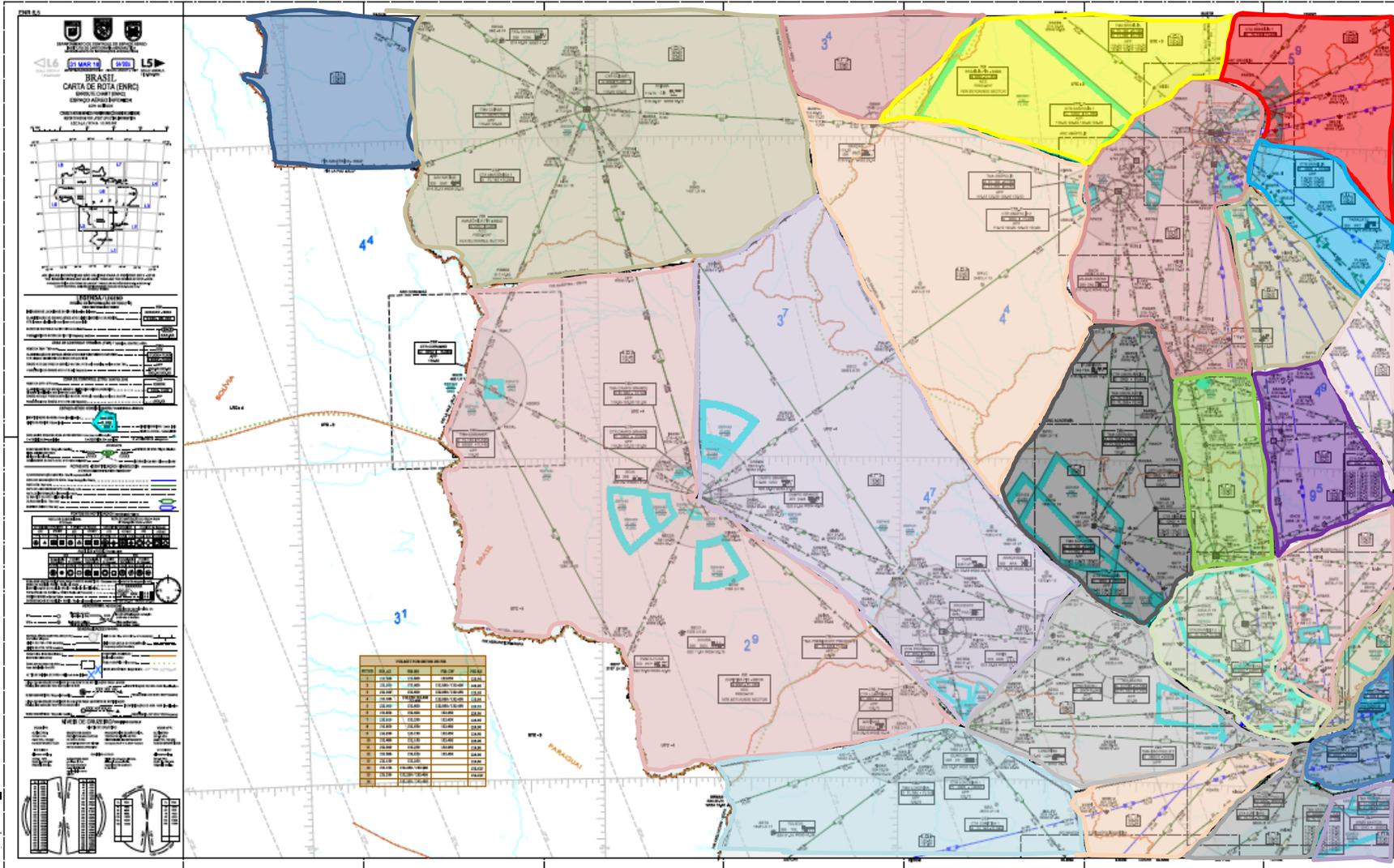
FONTE: ESAC – Escola Superior de Aviação Civil

- A classificação do espaço aéreo é feita da seguinte forma:

	Controle de separação de aeronaves ^[nota 1]	Limite de velocidade	comunicação por rádio	autorização para voar na área ^[nota 2]
B	todas aeronaves são separadas por controladores	380 nós para VFR e sem limite para IFR	obrigatória para todos voos	obrigatório
C	separação controlada entre IFR/IFR e IFR/VFR	para VFR, 250 nós abaixo do FL 100 e 380 nós acima, sem limite para IFR		
D	separação controlada apenas entre voos IFR	abaixo do FL 100, 250 nós para todos voos; acima do FL 100, 380 nós para VFR e sem limite para IFR	obrigatório apenas para IFR	obrigatório para IFR e não exigida para VFR
E				não exigida
F	separação entre voos IFR assessorada por controladores			
G	separação não controlada			

FONTE: Wikipedia

- Cada FIR é dividida em sub-regiões

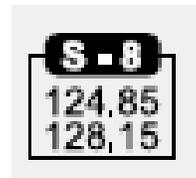


FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Estas regiões são delimitadas por linhas do tipo 
- Essas regiões são chamadas Setores de Frequência ou Setores de Controle da FIR. Significa que, dentro daquela região, a frequência de rádio para controle é sempre a mesma, indicada pela legenda:



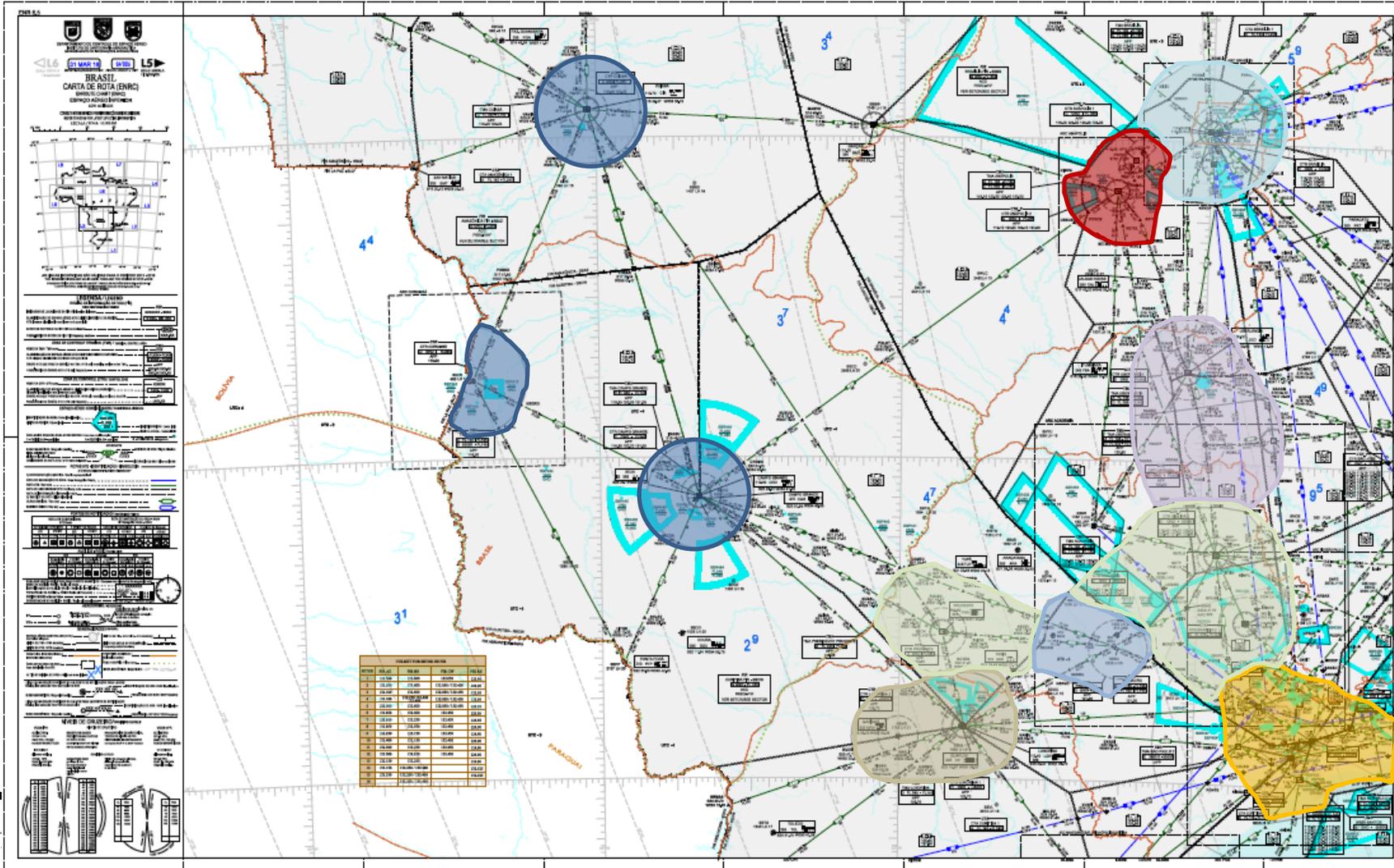
- Exemplos:



FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Em áreas mais movimentadas e nas proximidades de aeródromos com grande atividade, existem as CTAs, que são regiões onde o espaço aéreo é controlado.
- Essas regiões são representadas por áreas escuras no mapa
- Dentro delas, cada aeronave é controlada por um radar local, onde o operador em solo dá as instruções de navegação ao piloto, de forma a acomodar todo o tráfego aéreo

- Nos arredores dos aeródromos, existem as Áreas de Controle Terminal (TMA)



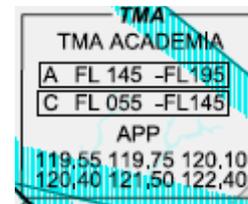
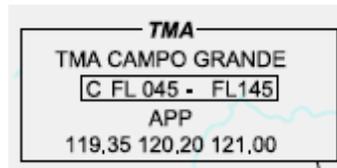
FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Estas regiões são representadas por áreas mais escuras no mapa (mais escuras que a CTA)
- Dentro delas, a aeronave deve manter contato rádio com a torre de solo local
- Estas áreas são representadas pelas legendas

ÁREA DE CONTROLE TERMINAL (TMA) / TERMINAL CONTROL AREA

NOME DA TMA / TMA nameXXX
CLASSIFICAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO ATS E LIMITE INFERIOR E SUPERIOR	A FLXXX - FLXXX D XXXX' - FLXXX
ATS airspace classification and lower and upper limit	
ÓRGÃO ATS QUE PRESTA SERVIÇO NA TMA / ATS unit rendering service at the TMAAPP
FREQÜÊNCIA DO ÓRGÃO ATS / ATS unit frequency	XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX

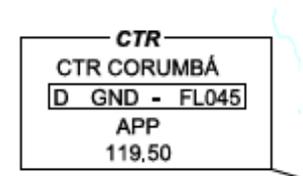
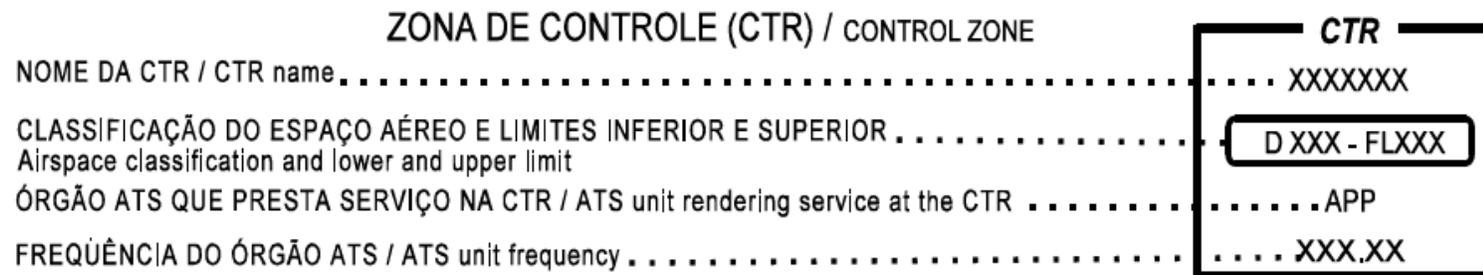
- Exemplos:



FONTE: aisweb.decea.gov.br

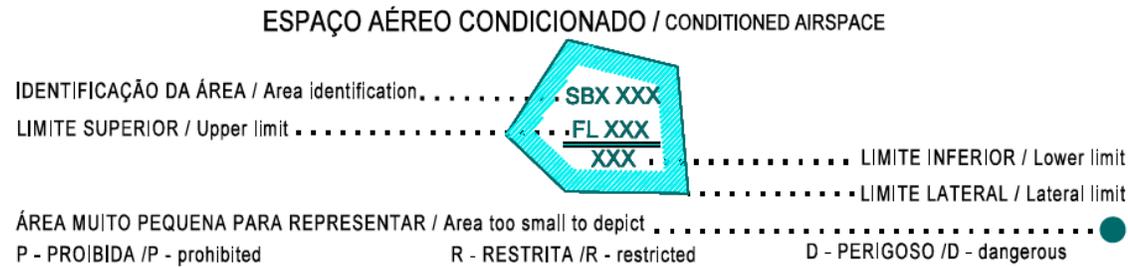
- Dentro das TMAs, nas proximidades de aeroportos, existem as regiões chamadas CTRs
- Dentro dessas regiões, a aeronave deve manter contato rádio com a torre do aeroporto
- Essas regiões são representadas dentro de linhas da forma -----
- Cada CTR é representada pela legenda

Exemplo:

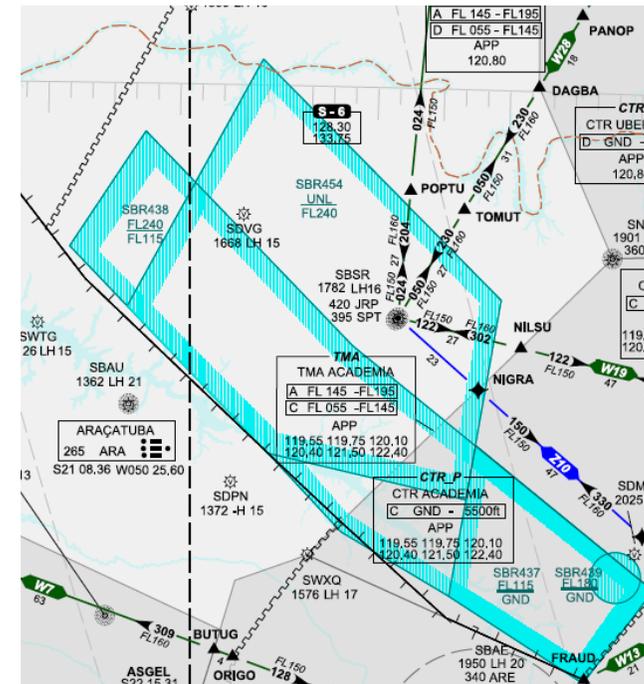
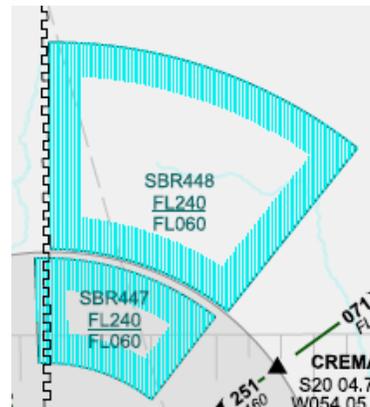


FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Áreas de Espaço Aéreo Condicionado
- Representam áreas restritas, que só podem ser sobrevoadas com autorização



- Exemplos:



FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Rotas de Navegação
- Representação

ATS ROUTES - IDENTIFICATION / SIMBOLOGY

1) REPRESENTAÇÃO GRÁFICA / Graphic representation :

ROTA DE NAVAGAÇÃO DE ÁREA / Area Navigation Route 

ROTA ATS / Ats route 

ROTA DE ASSESSORAMENTO / Advisory route 

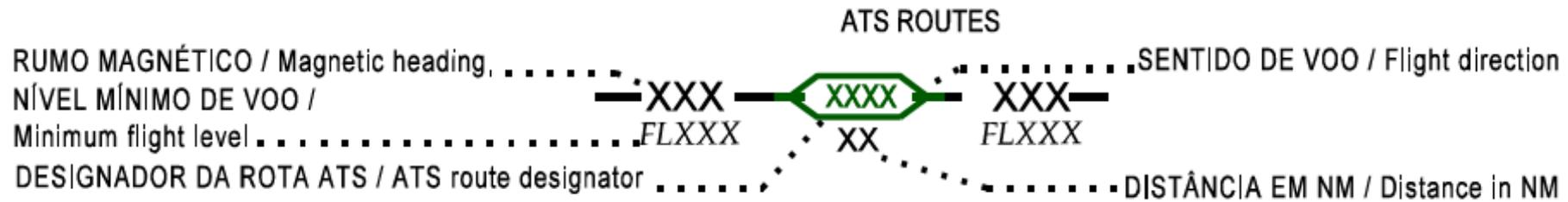
ROTA DE INFORMAÇÃO / Information route 

2) SENTIDO DE VOO / Flight direction :

DUPLO SENTIDO / Two way 

SENTIDO ÚNICO / One way 

- Legenda



FONTE: aisweb.decea.gov.br

- **Rotas de Navegação**
- Navegação ATS (ou convencional): a aeronave deve sempre sobrevoar as estações de NAV AIDS
- Navegação RNAV: Permite que as aeronaves voem baseados em NAV AIDS, mas sem a necessidade de sobrevoa-los

- Pontos de Notificação (Way points) ou Fixos
- São pontos imaginários, sobrevoados na navegação

FONTE: aisweb.decea.gov.br

PONTOS DE NOTIFICAÇÃO / REPORTING POINTS

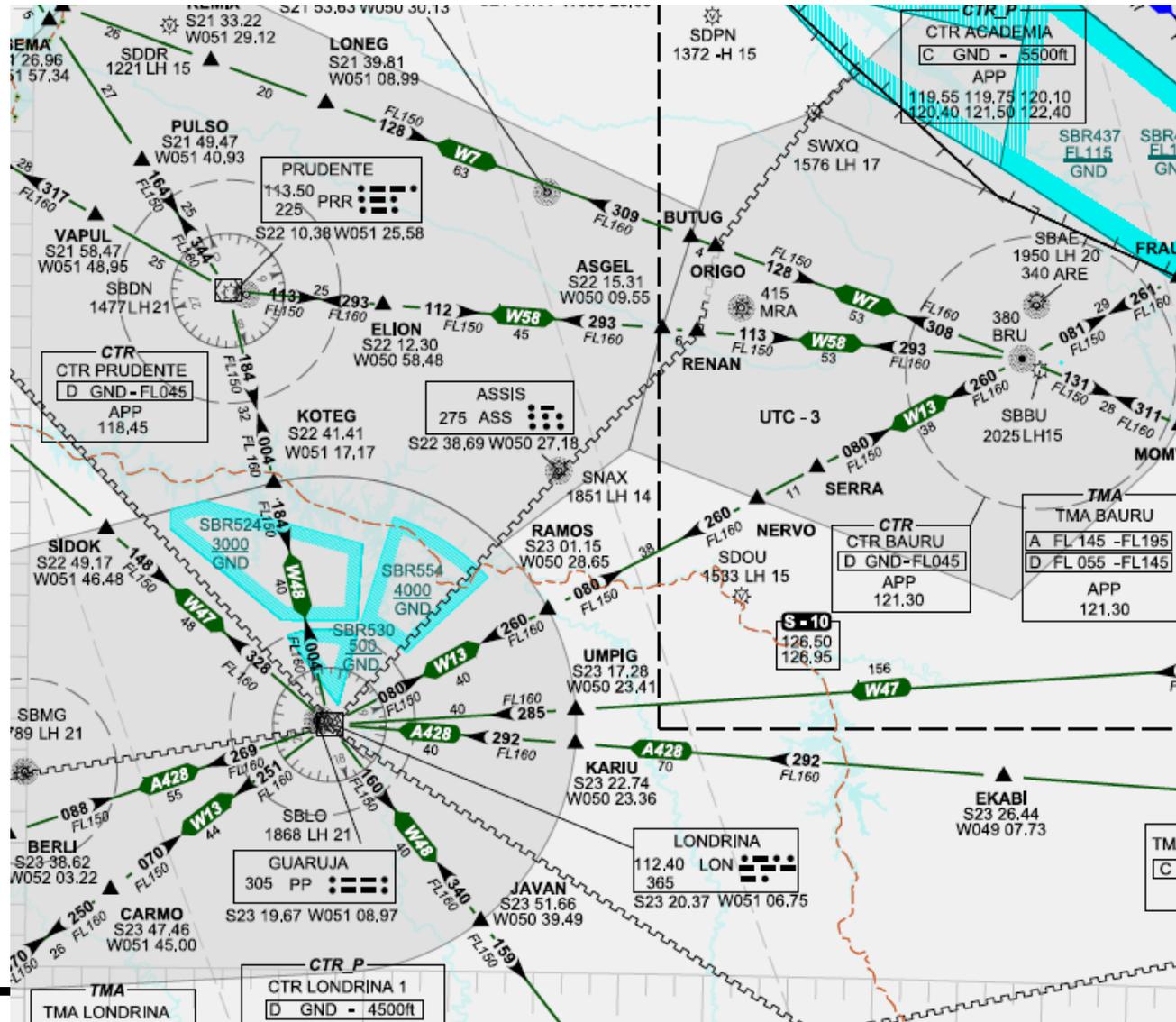
ROTA ATS CONVENCIONAL ATS Route								ROTA DE NAVEGAÇÃO DE ÁREA - RNAV Air Navigation Route - RNAV							
Compulsório/ Compulsory				A pedido/ On Request				Compulsório/ Compulsory				A pedido/ On Request			
ATS		ATS MET		ATS		ATS MET		ATS		ATS MET		ATS		ATS MET	
FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY
															

ATS MET: Pontos em que, ao serem sobrevoados, deve ser reportada a condição meteorológica

FLY BY: Usados como referência na navegação. Em uma possível curva ou mudança de aerovia, não é necessário sobrevoa-lo

FLY OVER: Nos casos descritos acima, estes pontos precisam necessariamente ser sobrevoados antes de iniciar uma curva ou mudança

- Exemplo:



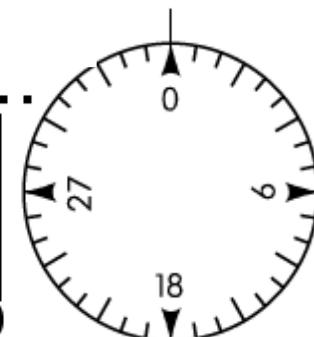
- **NAVAIDS**

AUXÍLIOS - RÁDIO / RADIO AIDS

VOR				VOR/DME				NDB			
Compulsório Compulsory		A pedido On Request		Compulsório Compulsory		A pedido On Request		Compulsório Compulsory		A pedido On Request	
FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY	FLY OVER	FLY BY
											

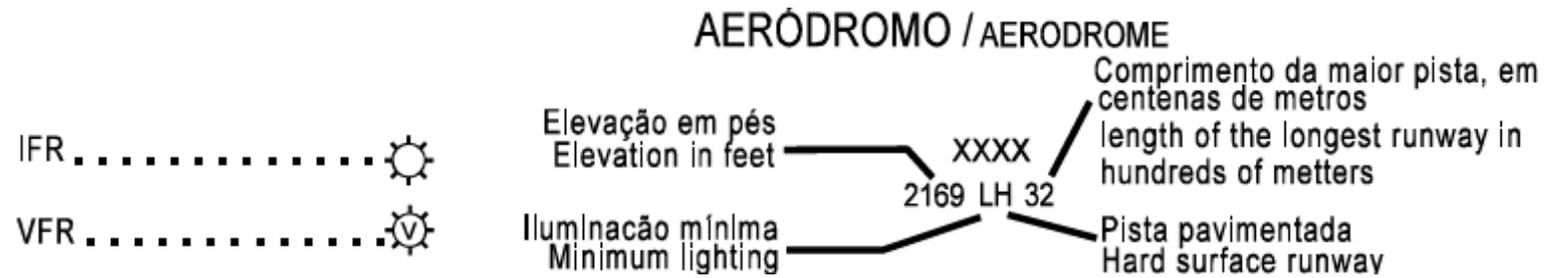
- **Legenda**

ROSA DOS VENTOS ORIENTADA PARA O NORTE MAGNÉTICO / Compass rose oriented to the magnetic north. . . .
 NOME DO AUXÍLIO RÁDIO / Radio aid name XXXXXXXX
 IDENTIFICAÇÃO DO AUXÍLIO RÁDIO / Radio aid identification
 FREQUÊNCIA DO AUXÍLIO - RÁDIO / Radio aid frequency 000.00 XXX ■■■■■
 CÓDIGO MORSE - Morse Code 000 ■■■■■
 COORDENADAS DO AUXÍLIO - RÁDIO / Radio aid coordinates S 00 00.00 W000 00.00

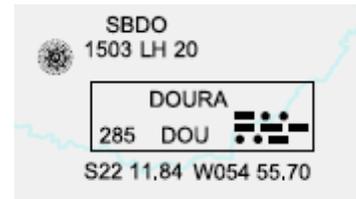


FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Aeródromos

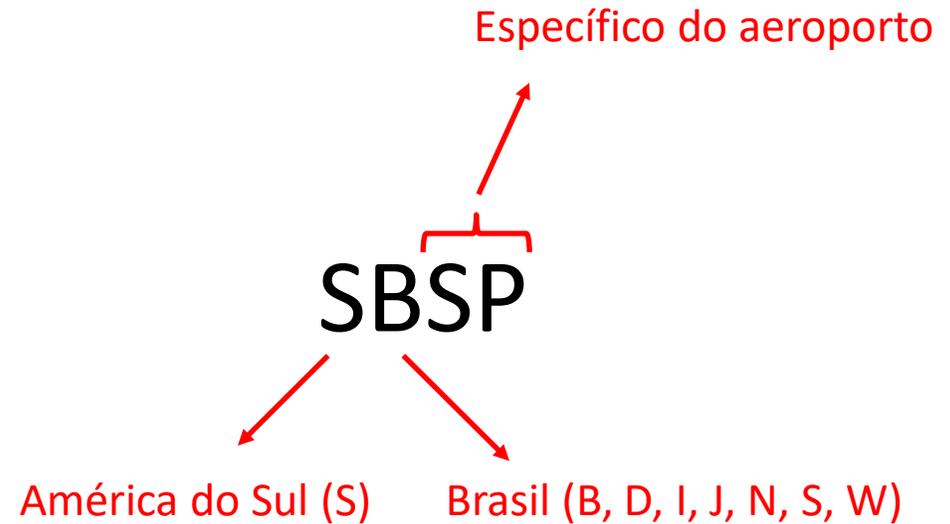


- Exemplos:

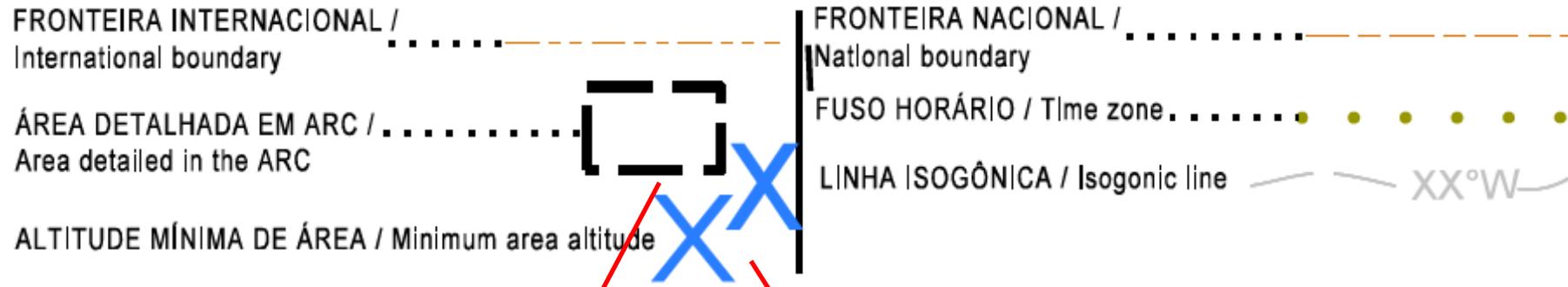


FONTE: aisweb.decea.gov.br

- **Aeródromos**
- Código IATA: 3 letras
- Código ICAO: 4 letras
- Exemplo:
 - Congonhas: CGH/SBSP
 - Viracopos: VCP/SBKP
 - São Carlos: QSC/SDSC
 - Brasília: BSB/SBBR
 - Pampulha: PLU/SBBH



- Indicações adicionais

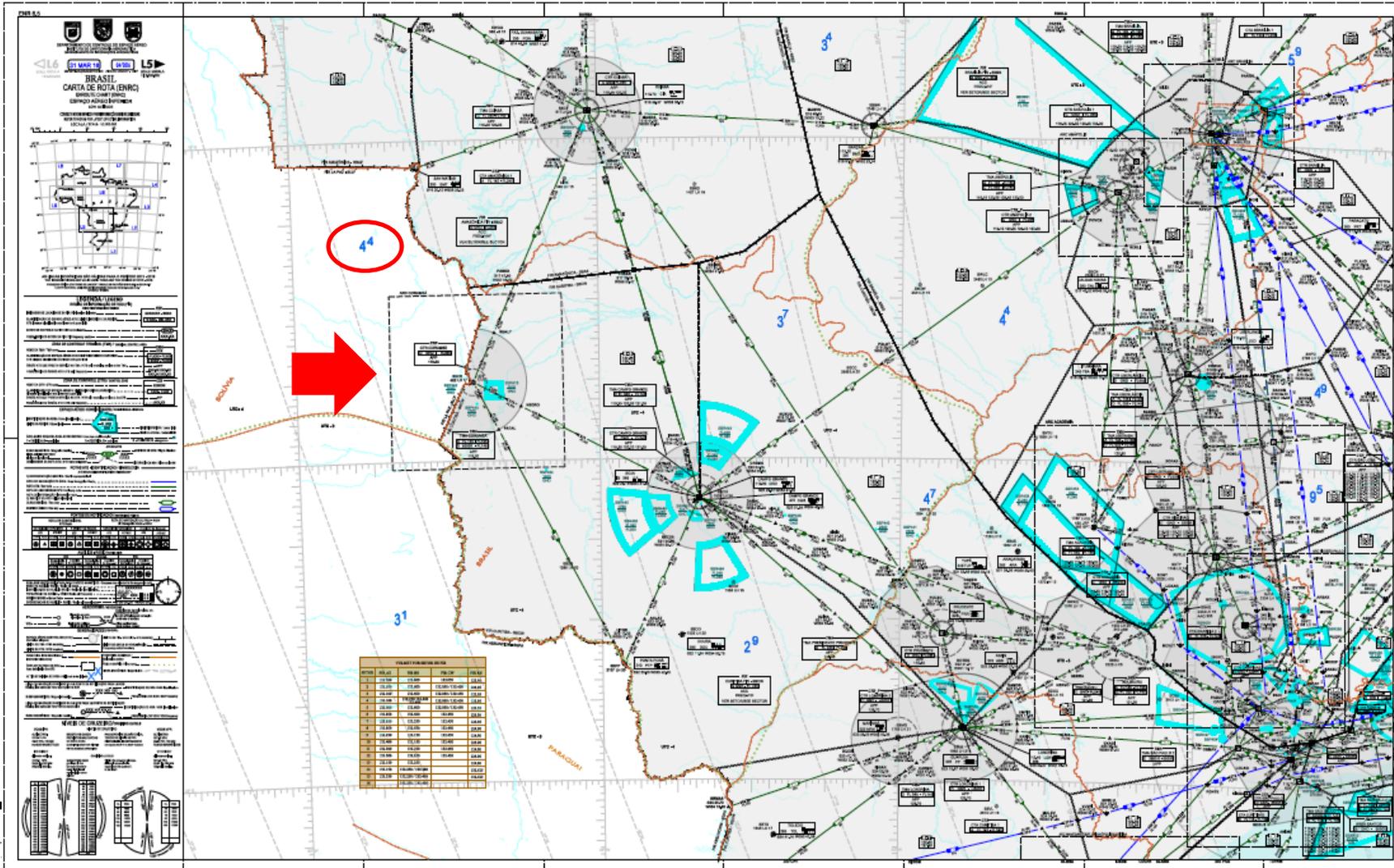


Área com navegação complexa, detalhada em carta específica (também disponível no site AISWEB)

Altitude mínima permitida pelo relevo

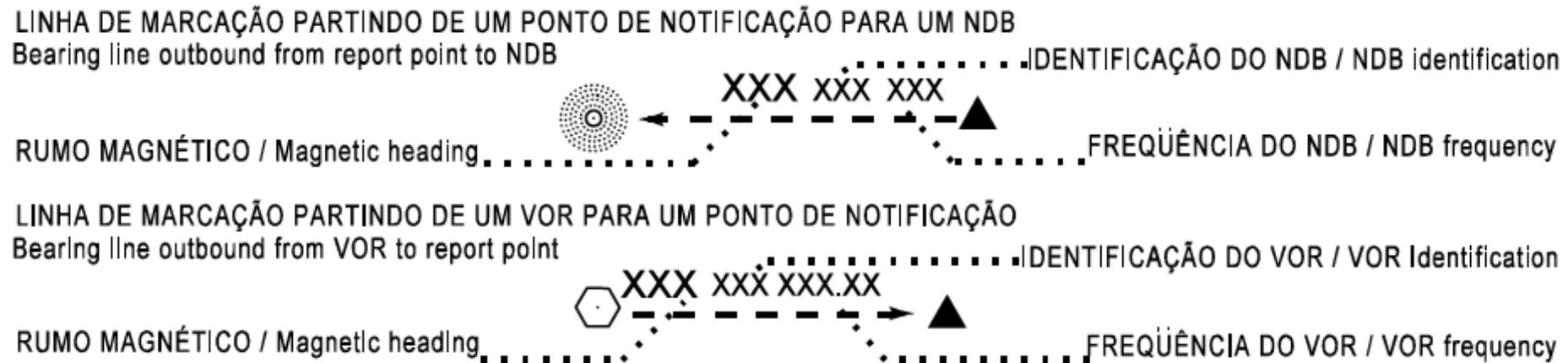
FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Indicações adicionais



FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Indicações adicionais



FONTE: aisweb.decea.gov.br

- Níveis de Voo

NÍVEIS DE CRUZEIRO/CRUISING LEVELS

VOOS IFR

ALTÍMETRO :
1013.2 HPA
29.92 POL 760 MM
RUMOS MAGNÉTICOS

IFR FLIGHT

altimeter setting :
1013.2 HPA
29,92 Ins 760 MM
magnetic bearing

NÍVEIS DE CRUZEIRO

EXCETO OS CASOS
PREVISTOS NAS CARTAS
DE ROTA PARA
CONTINUIDADE DE NÍVEIS
EM ALGUMAS AEROVIAS

except those cases
provided in the
Enroute Charts to
keep flight level
continuity in some
airway

NAS AEROVIAS DE MÃO ÚNICA,
TODOS OS NÍVEIS ESTÃO
DISPONÍVEIS, INDEPENDENTE
DO QUADRANTE A SER VOADO

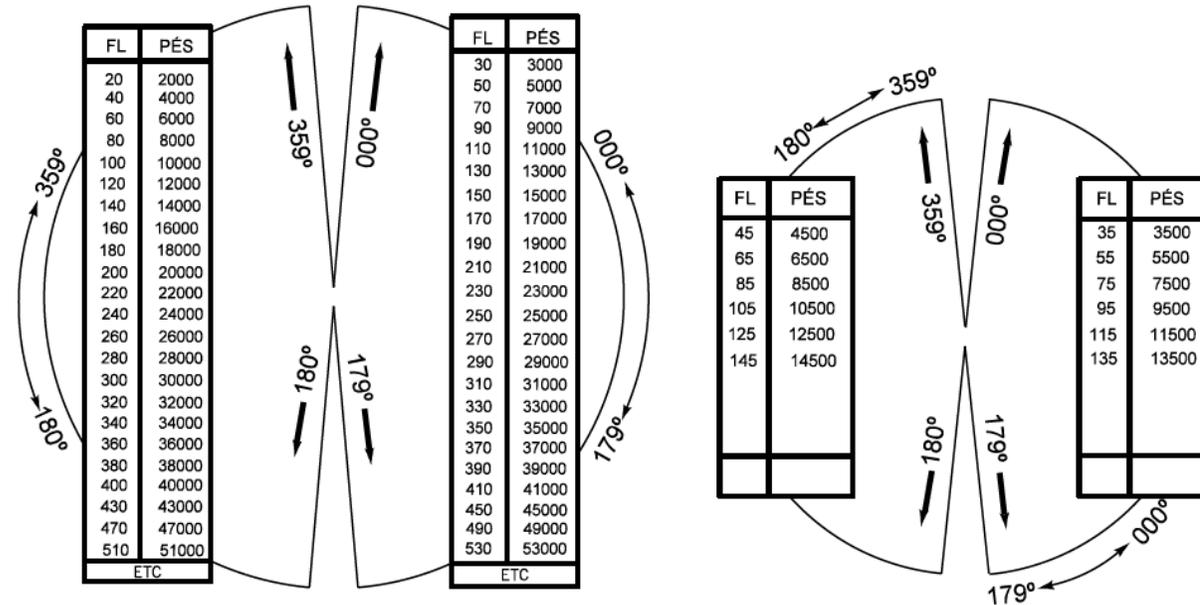
Within the one-way airways,
all levels are available,
regardless the quadrant
to be flown

VOOS VFR

ALTÍMETRO
1013.2 HPA
29.92 POL 760 MM
RUMOS MAGNÉTICOS

VFR FLIGHT

altimeter setting :
1013.2 HPA
29,92 Ins 760 MM
magnetic bearing



FONTE: aisweb.decea.gov.br