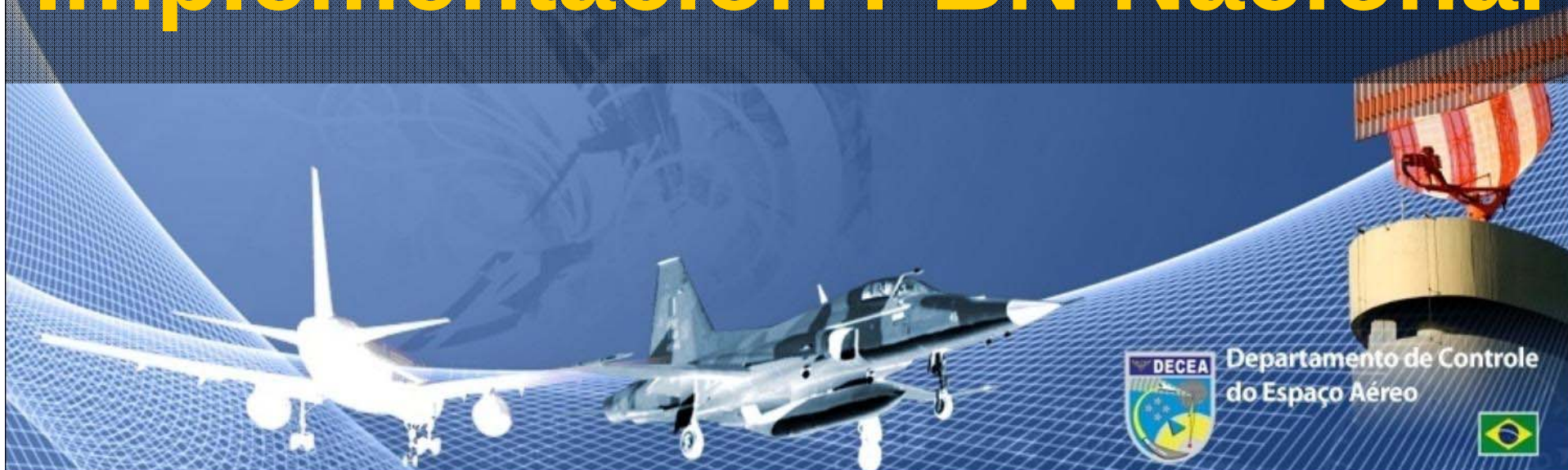




Planificación del Espacio Aéreo

Implementación PBN Nacional



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



Sumario



- ◉ Implantación PBN
- ◉ Proyecto PBN
- ◉ PBN TMA SP y RJ
- ◉ Planificación 2014/2015
- ◉ Lecciones Aprendidas



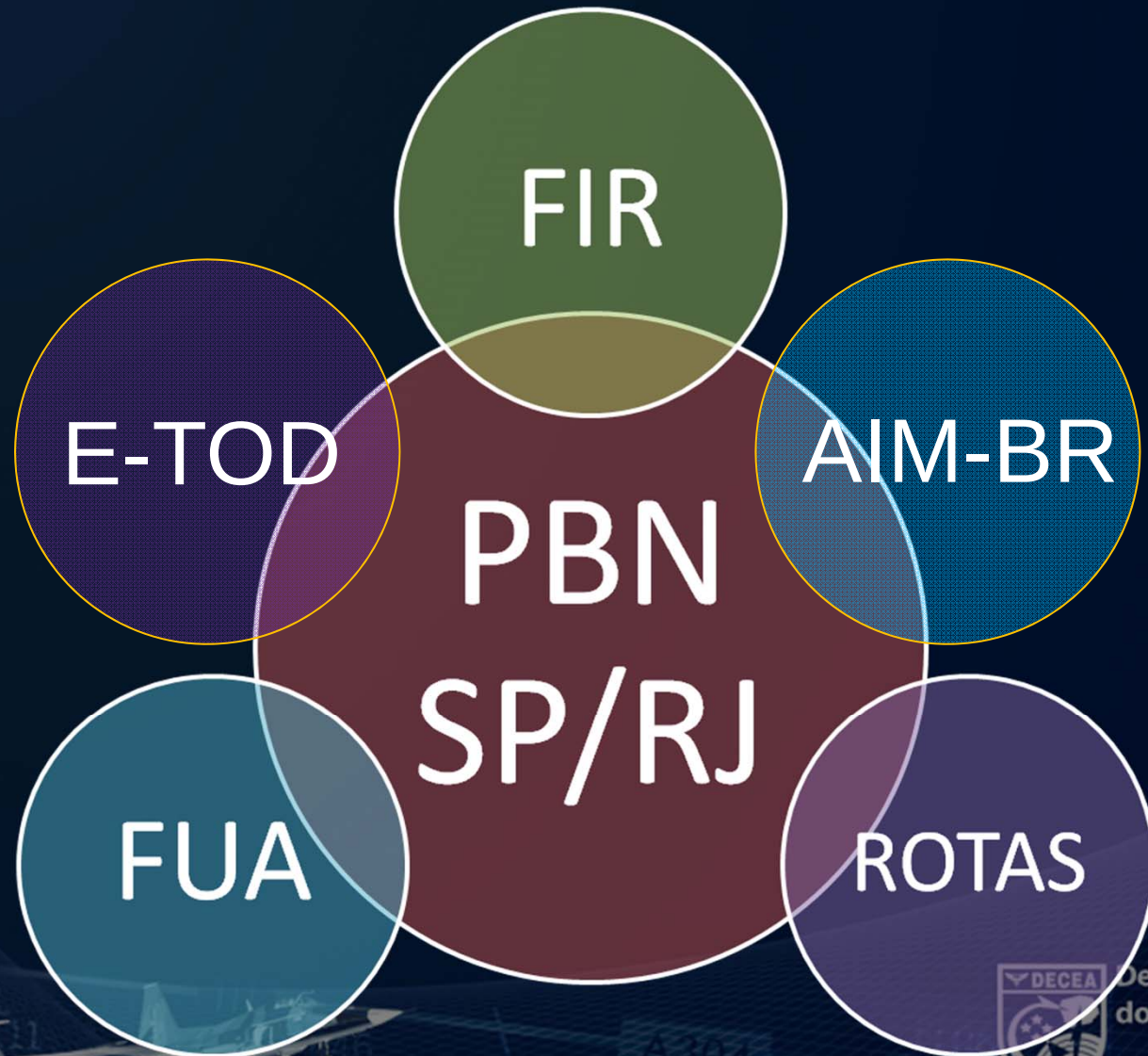
Sumario



- ◎ Implantación PBN
- ◎ Proyecto PBN
- ◎ PBN TMA SP y RJ
- ◎ Planificación 2014/2015
- ◎ Lecciones Aprendidas



PBN - Integração entre Projectos



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



Implantación PBN - RUTAS

- ◎ **2000** - Primeras rutas RNAV internacionales – Reuniones AP/ATM
- ◎ **2002** - Mayor número de rutas RNAV Domésticas
 - Estructura rutas RNAV-10 corredor EURO/SAM.
- ◎ **2011** - Optimización de la red de rutas Región SAM;
 - implantación RNAV 5 – 20 OCT.
- ◎ **2012** - Estructura de rutas PARALELAS – polígono BR/BH/VT/RJ/SP;
- ◎ **2013** - Estructura de rutas para TMA SP/RJ;

Implantación TMA y Aproximación

- ◎ 1996 - Primeros procedimientos aproximación RNAV (GPS);
- ◎ 2004 - Introducción del concepto “T” y “Y” para aproximación;
- ◎ 2007 - Inicio del proyecto implantación RNAV/RNP (IAC/SID/STAR);
- ◎ 2010 - Procedimientos BARO VNAV;
 - Concepto “*four corner*” – TMA BR y RF;
 - Concepto CDO.
- ◎ 2012 - Implantación RNP AR APCH;
- ◎ 2013 - Reestructuración PBN TMA SP e RJ.

Total de Rutas Implantadas



Especificación de Navegación	IMPLANTADAS	
	DOMÉSTICAS	INTERNACIONALES
RNAV 10	--	4
RNAV 5	54	57
RNP 4	--	--
RNP 2	--	--
TOTAL	54	61



RNP APCH con BARO VNAV – por cabecera

AEROPUERTOS INTERNACIONALES	IMPLANTADOS	EN PROCESO DE IMPLANTACIÓN
2012	59	18
2014	-	13
2018	-	11

AEROPUERTOS NACIONALES	IMPLANTADOS	EN PROCESO DE IMPLANTACIÓN
2012	113	15
2014	-	255
2018	-	327



Total de Procedimientos en TMA



SID

AEROPUERTOS NACIONALES	IMPLANTADOS	EN PROCESO DE IMPLANTACIÓN
2012	348	20
2014	-	215
2018	-	156

STAR

AEROPUERTOS NACIONALES	IMPLANTADOS	EN PROCESO DE IMPLANTACIÓN
2012	341	10
2014	-	135
2018	-	362



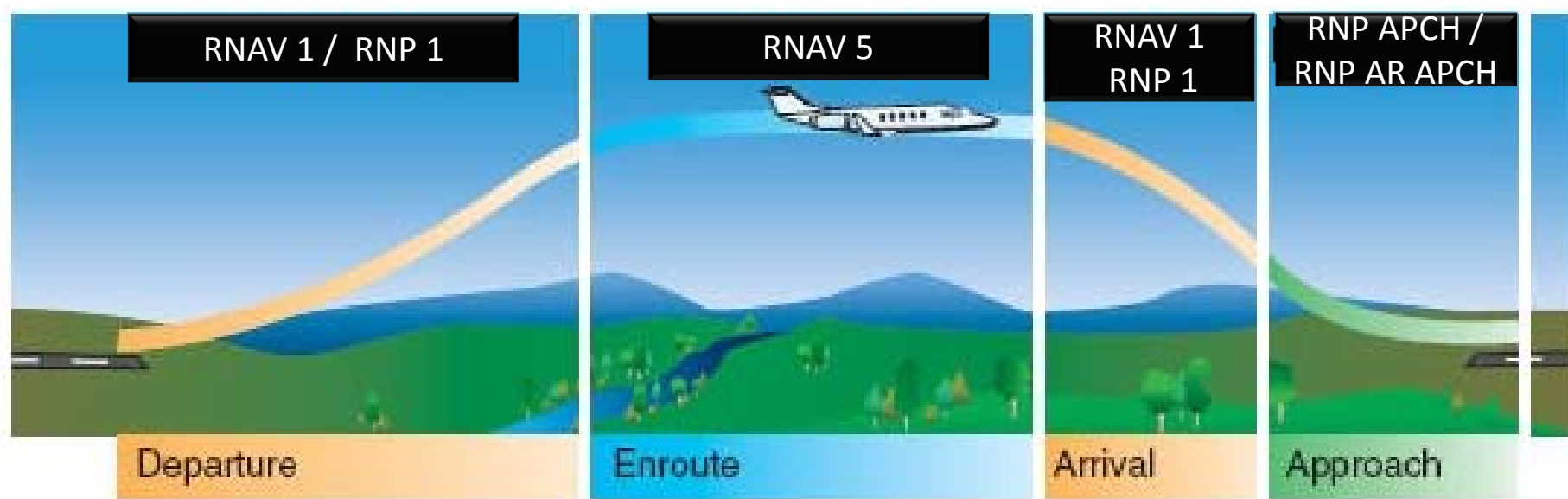
Sumario

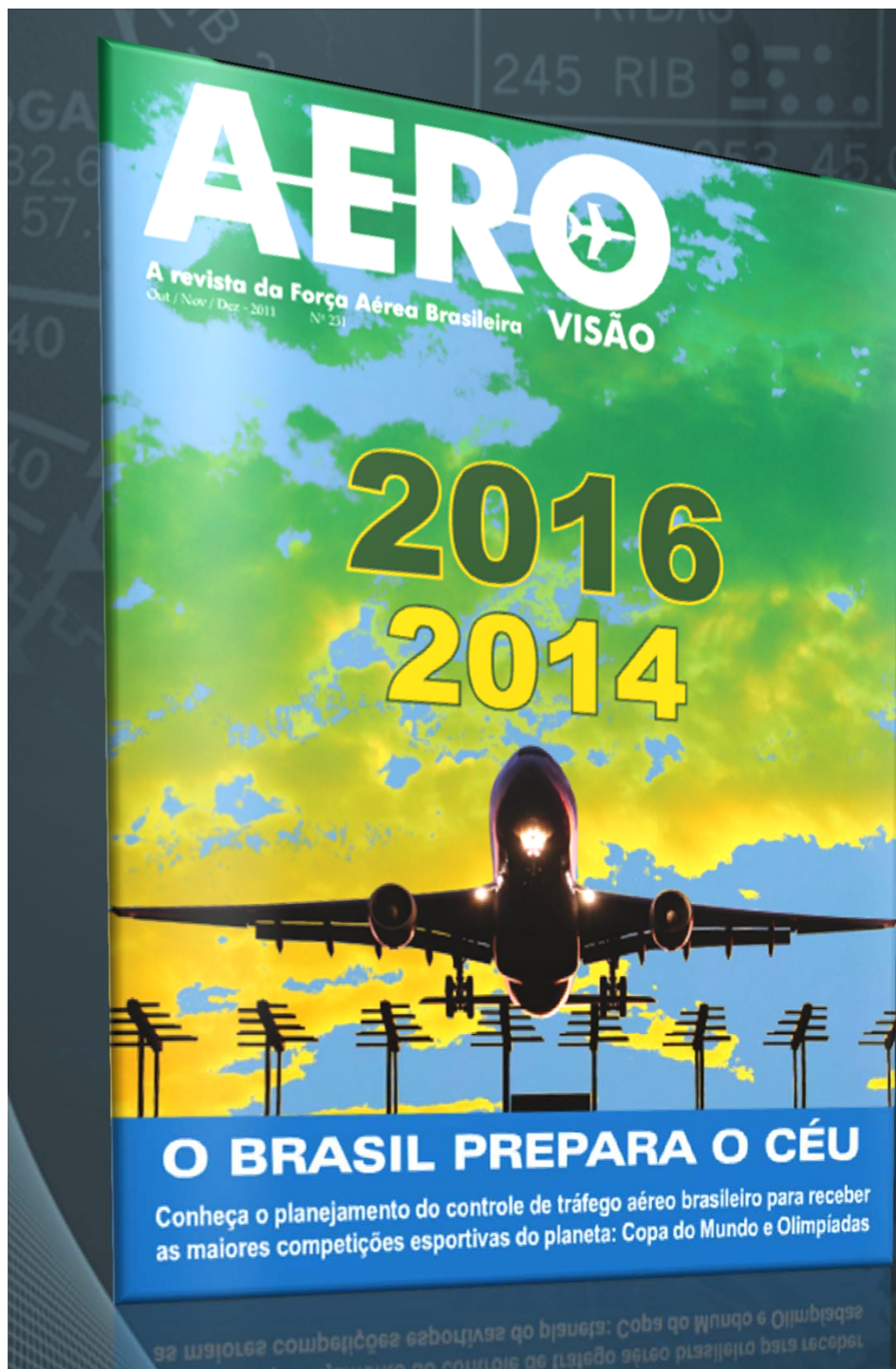


- ◉ Implantación PBN
- ◉ Proyecto PBN
- ◉ PBN TMA SP y RJ
- ◉ Planificación 2014/2015
- ◉ Lecciones Aprendidas

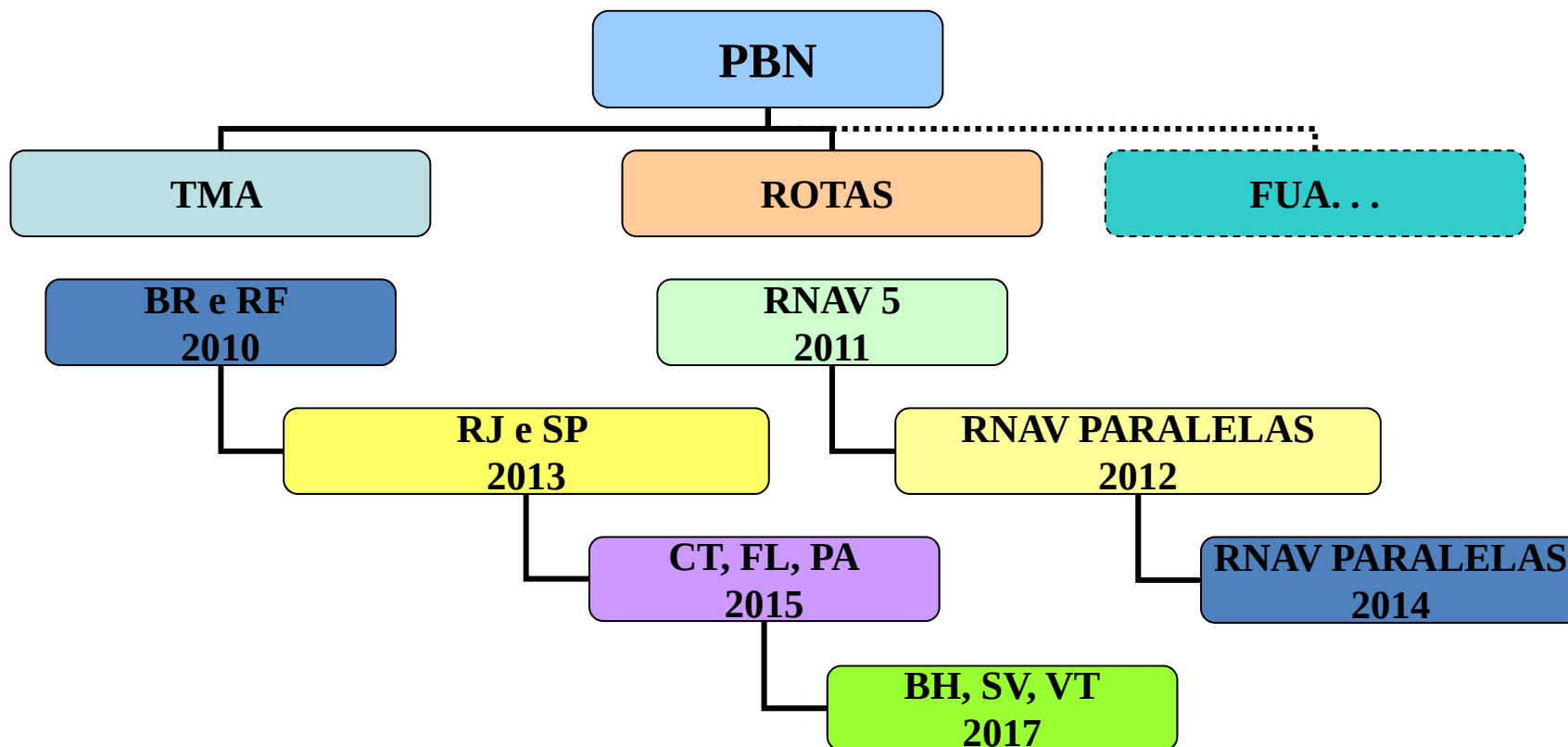


Ruta/TMA /Aproximación





PLANIFICACIÓN DEL ESPACIO AÉREO BRASILENO

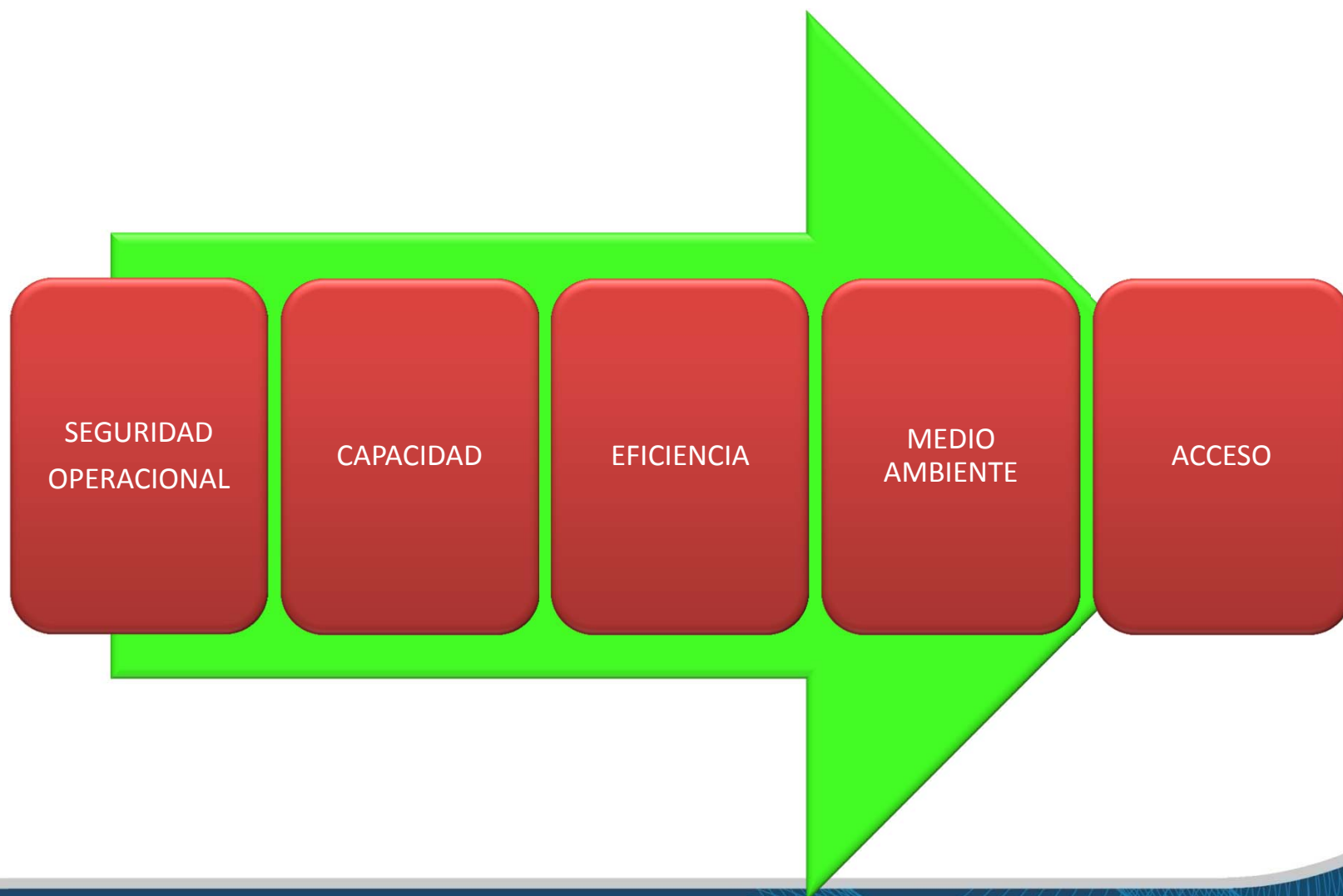


MACRO-ACTIVIDADES DEL PROYECTO PBN

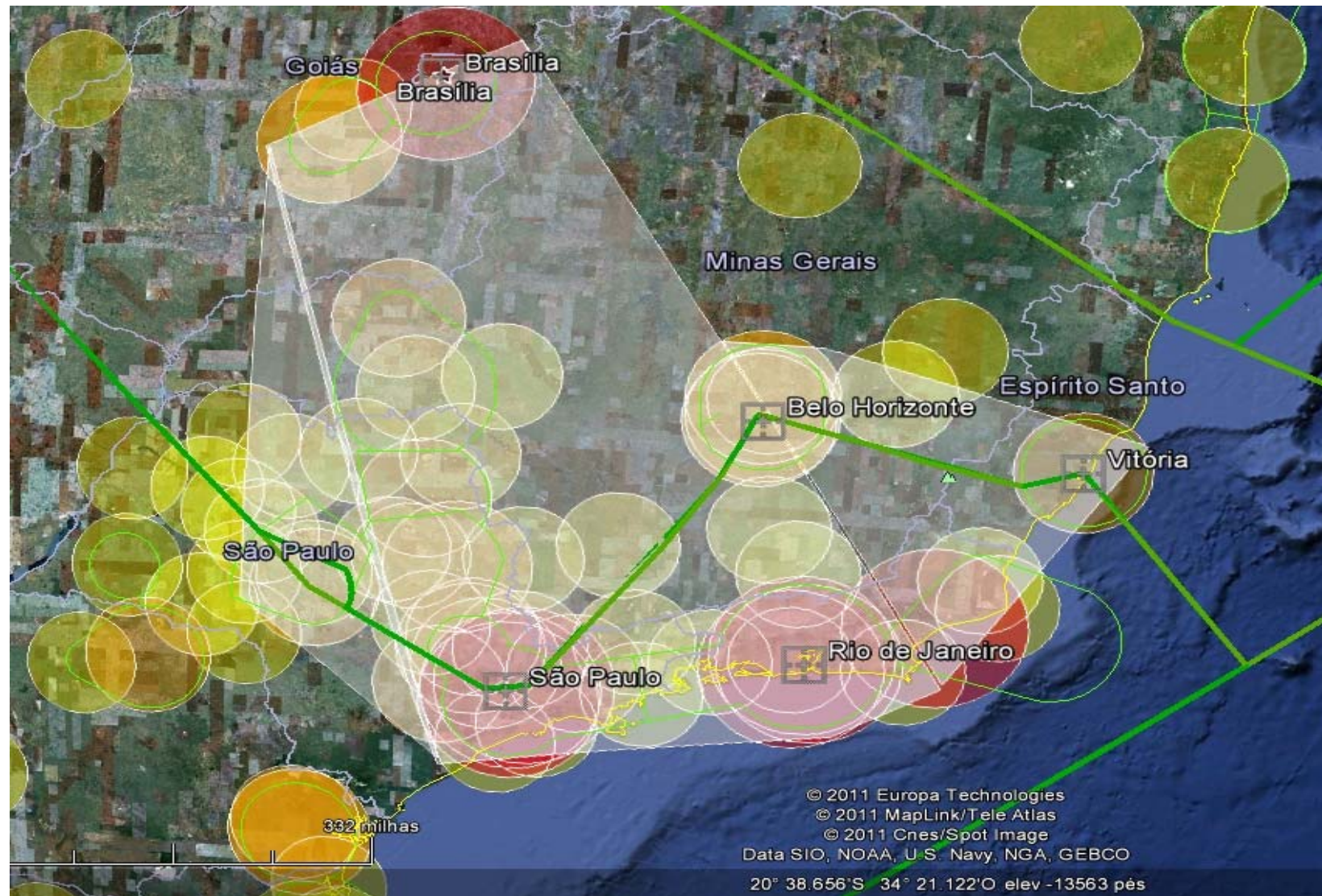
- 1 Concepto del Espacio Aéreo
- 2 Plano de Medición de la Performance
- 3 Evaluación de la Seguridad Operacional
- 4 Proceso de Tomada de Decisión en Colaboración (CDM)
- 5 Sistemas Automatizados ATC
- 6 Normativas y Procedimientos
- 7 Publicación de Procedimientos de Navegación Aérea
- 8 Capacitación
- 9 Aprobación de Aeronaves y Operadores
- 10 Monitoración Pós-implantación
- 11 Documentación



OBJETIVOS ESTRATÉGICOS



IMPLANTACIÓN RNAV-5



21/48

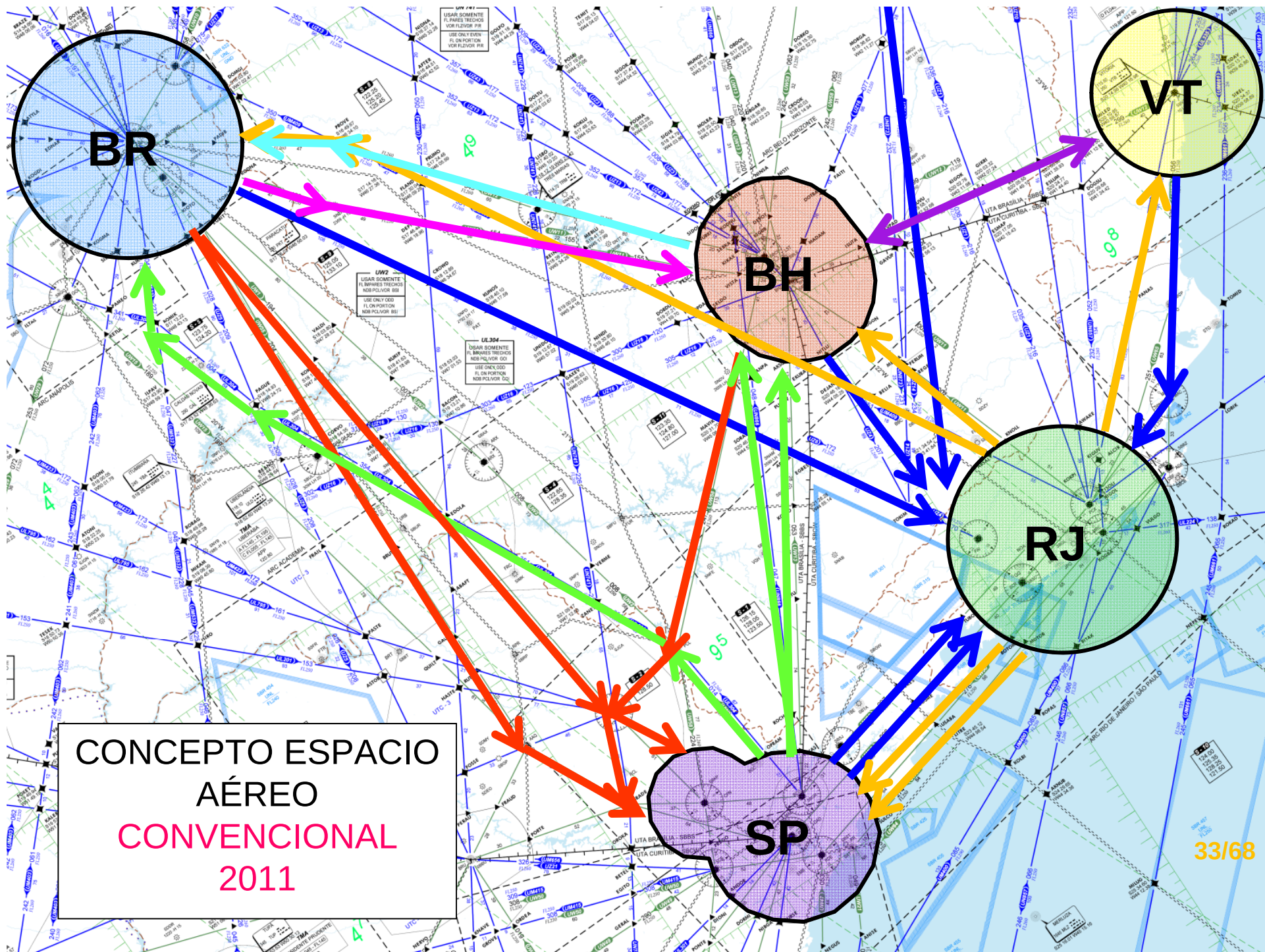


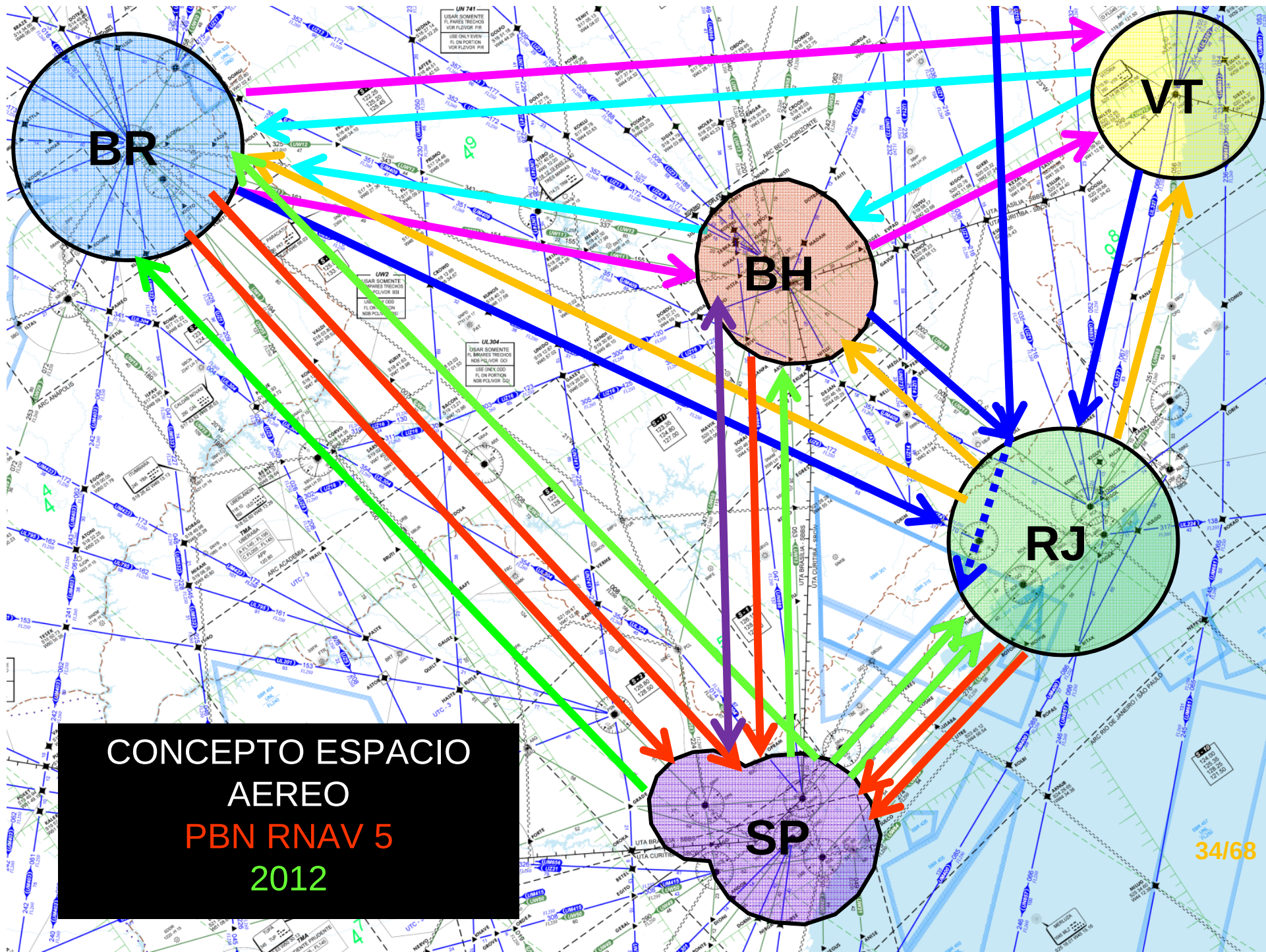
Departamento
de Controle do Espaço Aéreo
Department of Airspace Control

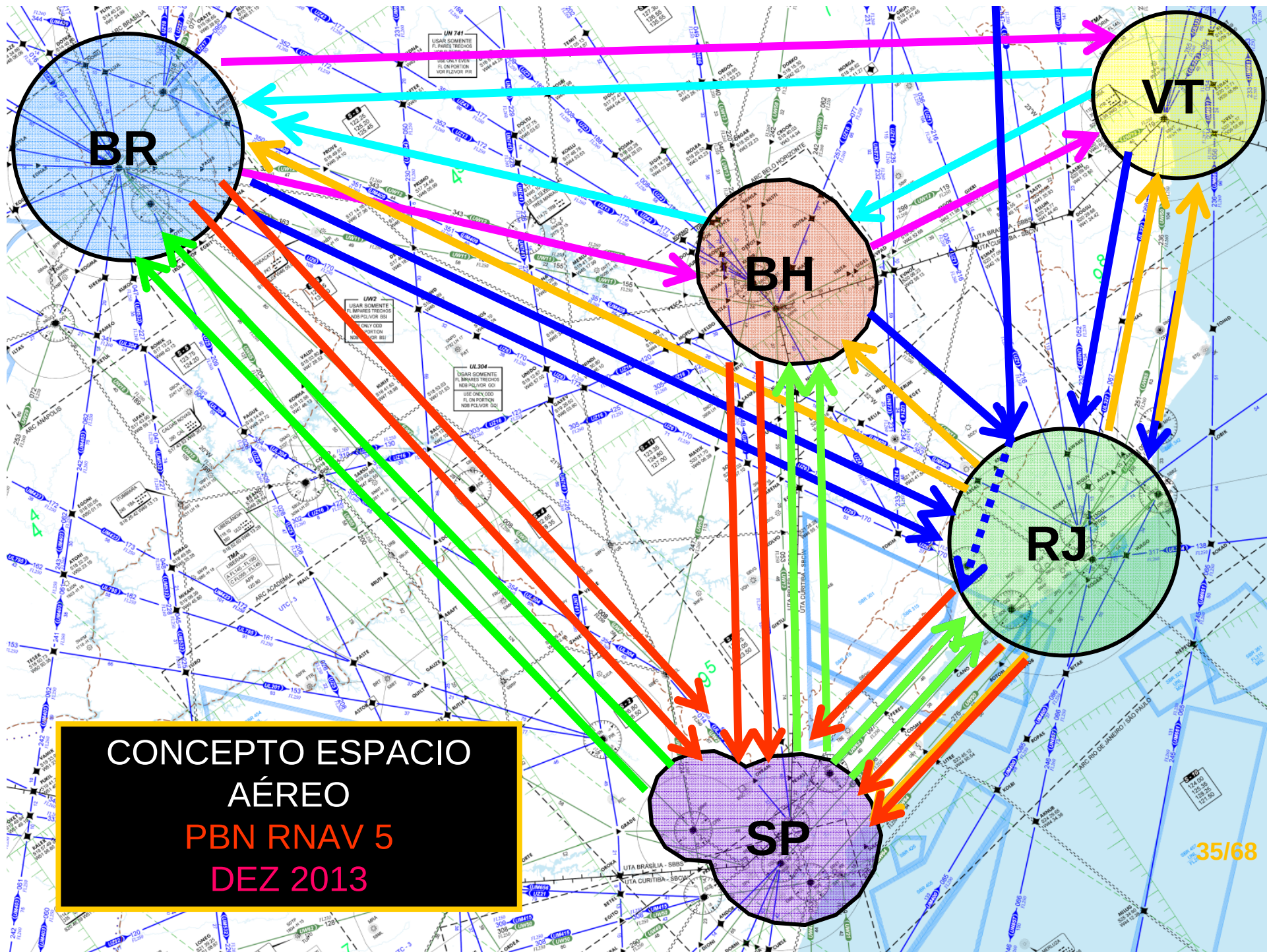
IMPLEMENTAÇÃO PBN NACIONAL

Cap Pogianelo 17/10/2013

www.decea.gov.br







CONCEPTO ESPACIO
AÉREO
PBN RNAV 5
DEZ 2013

BR

**CONCEPTO ESPACIO
AEREO
PBN RNAV 5
DEZ 2013**

BH

VT

RJ

SP

Sumario



- ◉ Implantación PBN
- ◉ Proyecto PBN
- ◉ PBN TMA SP y RJ
- ◉ Planificación 2014/2015
- ◉ Lecciones Aprendidas



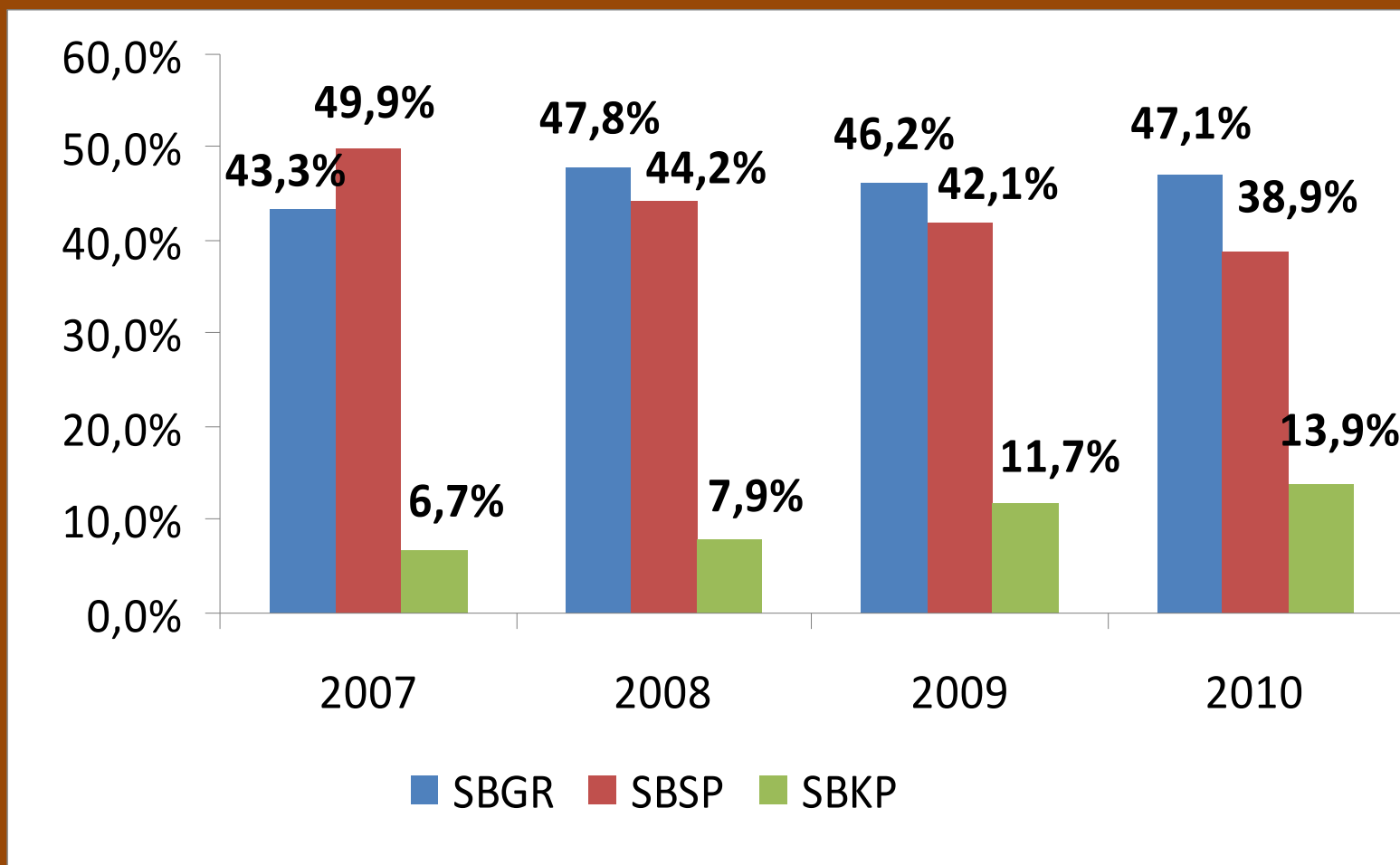
CONCEPTO ESPACIO AÉREO TMA SP

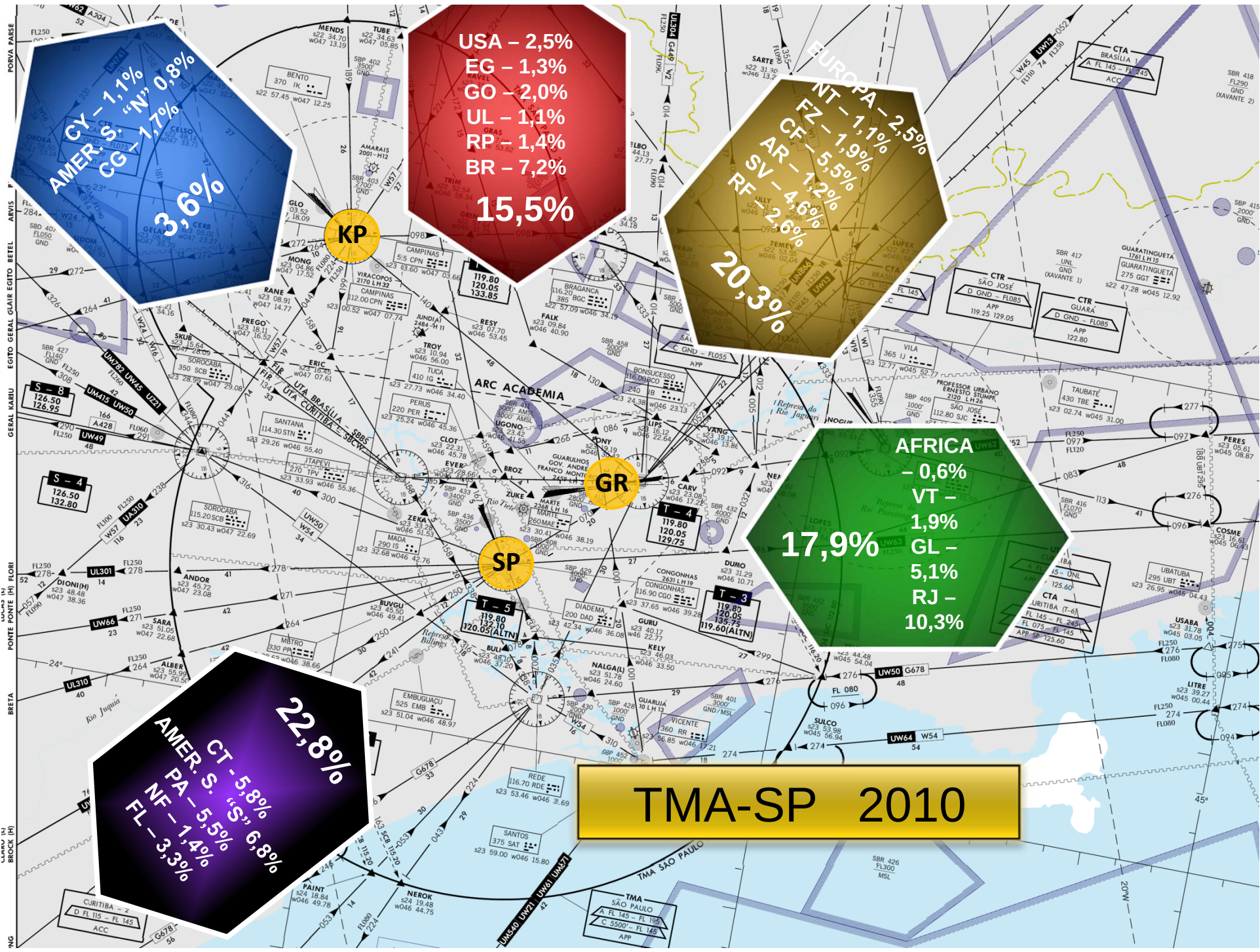


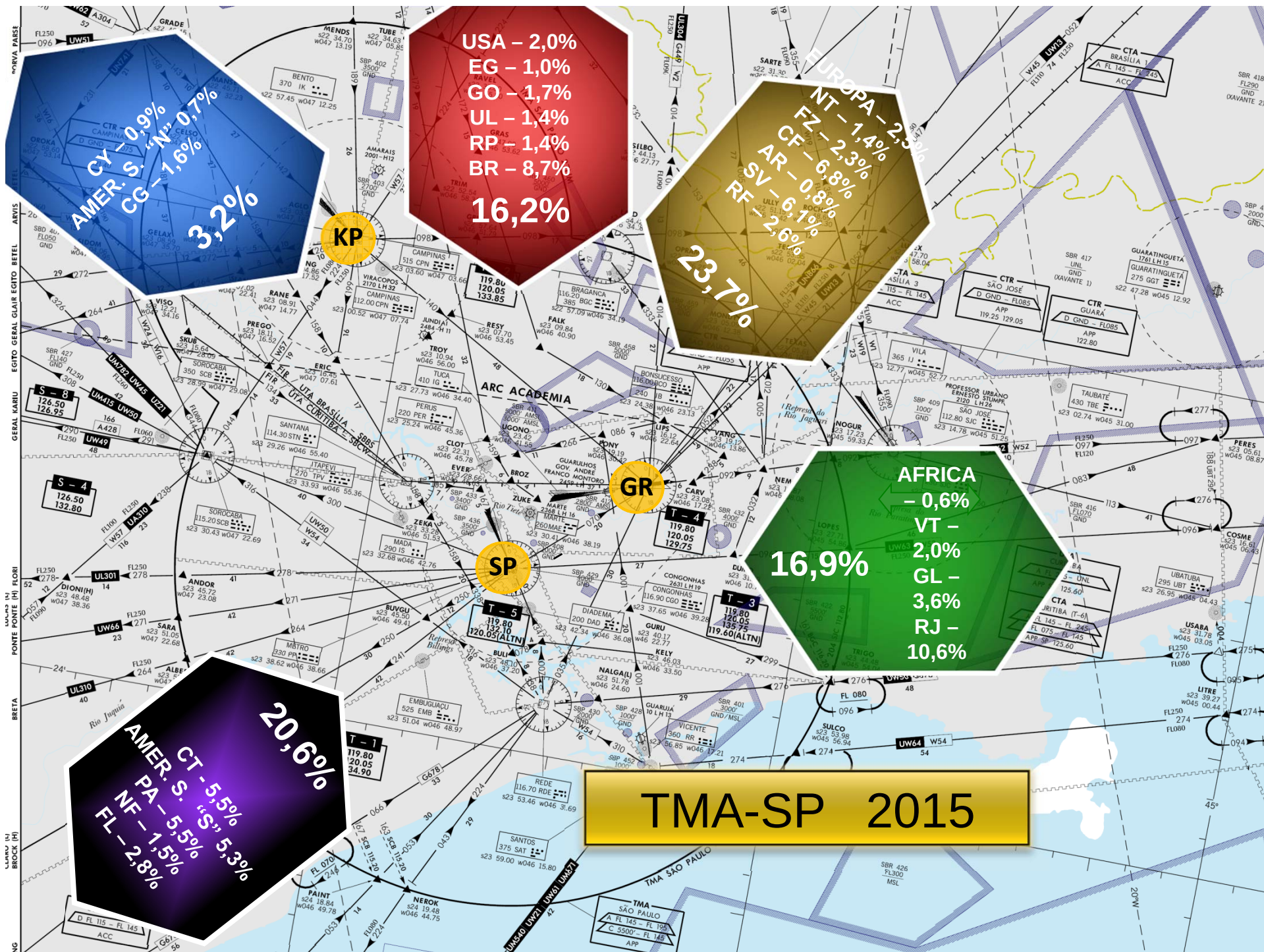
Estadística TMA SP - 2010

ORIGEM	DESTINO	VALORES ABSOLUTOS (DEP)				Part Rel na TMA- SP (2010) (%)	Part Rel na TMA-SP (2015) (%)	Partição de Tráfego (2010)		
		2007	2008	2009	2010			SBGR	SBSP	SBKP
TMA-SP	SBRJ	19.959	20.744	24.887	27.392	10,3 (1)	10,5 (1)	1,1	8,0	1,2
	SBBR	14.293	14.350	16.235	19.132	7,2 (2)	8,6 (2)	2,6	3,8	0,8
	SBCT	13.160	11.650	13.618	15.495	5,8 (3)	5,5 (5)	2,1	2,4	1,3
	SBCF	9.792	10.770	12.348	14.522	5,5 (4)	6,7 (3)	1,7	2,6	1,2
	SBPA	11.024	10.188	13.463	14.500	5,5 (5)	5,4 (6)	2,7	2,0	0,8
	SBGL	15.085	13.115	12.915	13.449	5,1 (6)	3,6 (7)	3,0	1,2	0,9
Taxa de crescimento (2007/2010) = 7,4%	SBSV	7.764	8.736	10.872	12.323	4,6 (7)	6,1 (4)	3,1	0,9	0,6
	SBFL	6.825	7.272	7.177	8.656	3,3	2,8	1,2	1,6	0,5
	SBRF	4.414	4.435	5.834	7.026	2,6	3,3	2,0	0,1	0,5
	SBGO	4.389	4.681	4.241	5.392	2,0	1,7	0,6	1,0	0,4
	SBVT	3.634	3.718	5.054	5.140	1,9	2,0	0,4	1,1	0,4
	SBFZ	3.460	2.969	3.611	5.088	1,9	2,2	1,4	0,1	0,4
Taxa de crescimento (2008/2010) = 14,7%	SBCG	3.097	3.222	3.747	4.545	1,7	1,6	0,7	0,7	0,3
	SBNF	2.214	2.019	3.065	3.828	1,4	1,4	0,2	0,8	0,4
	SBRP	3.788	3.034	3.323	3.759	1,4	1,4	0,8	0,6	0,0
	SBEG	3.222	3.090	3.200	3.411	1,3	1,0	1,0	0,1	0,2
	SBNT	1.707	1.636	2.241	2.998	1,1	1,4	0,9	0,0	0,2
	SBUL	1.925	1.848	2.397	2.972	1,1	1,3	0,4	0,7	0,0
Taxa de crescimento (2010/2015) = 11,3%	SBCY	2.340	1.683	1.676	2.890	1,1	0,9	0,7	0,3	0,1
	SBBH	2.485	1.453	1.525	2.420	1,0	1,0	0,2	0,4	0,3
	EUROPA	6.292	7.157	6.400	6.749	2,5	1,9	2,5	0,0	0,0
	USA	6.175	6.165	6.345	6.739	2,5	2,0	2,4	0,0	0,1
	MERCOTE	1.751	1.969	1.873	2.238	0,8	0,7	0,7	0,0	0,1
	ÁFRICA	890	1.069	1.104	1.491	0,6	0,7	0,4	0,1	0,1
	MERCOSUL	15.430	16.212	15.777	18.107	6,8	5,3	5,8	0,0	1,0

Estadística TMA SP - 2010







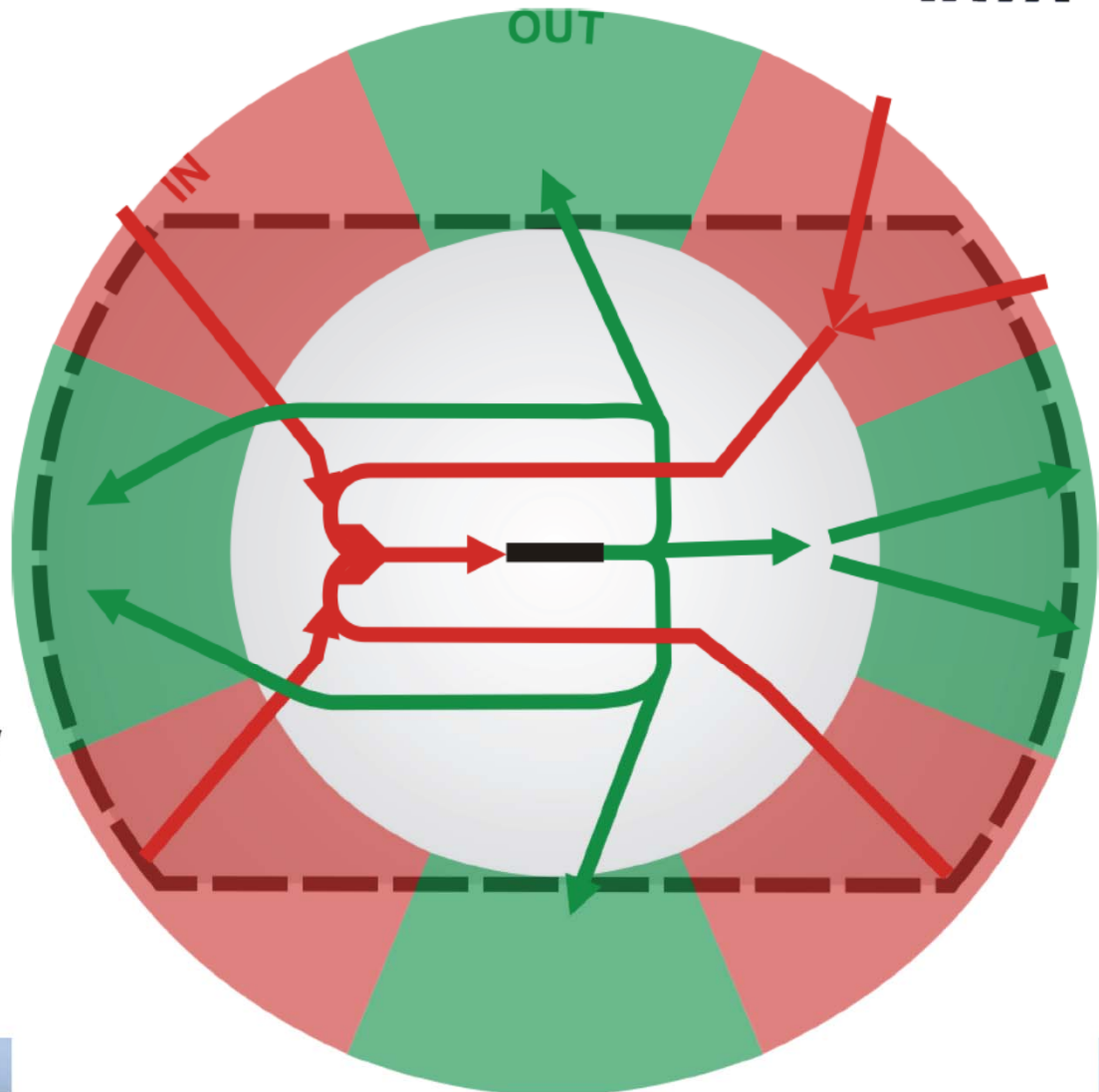


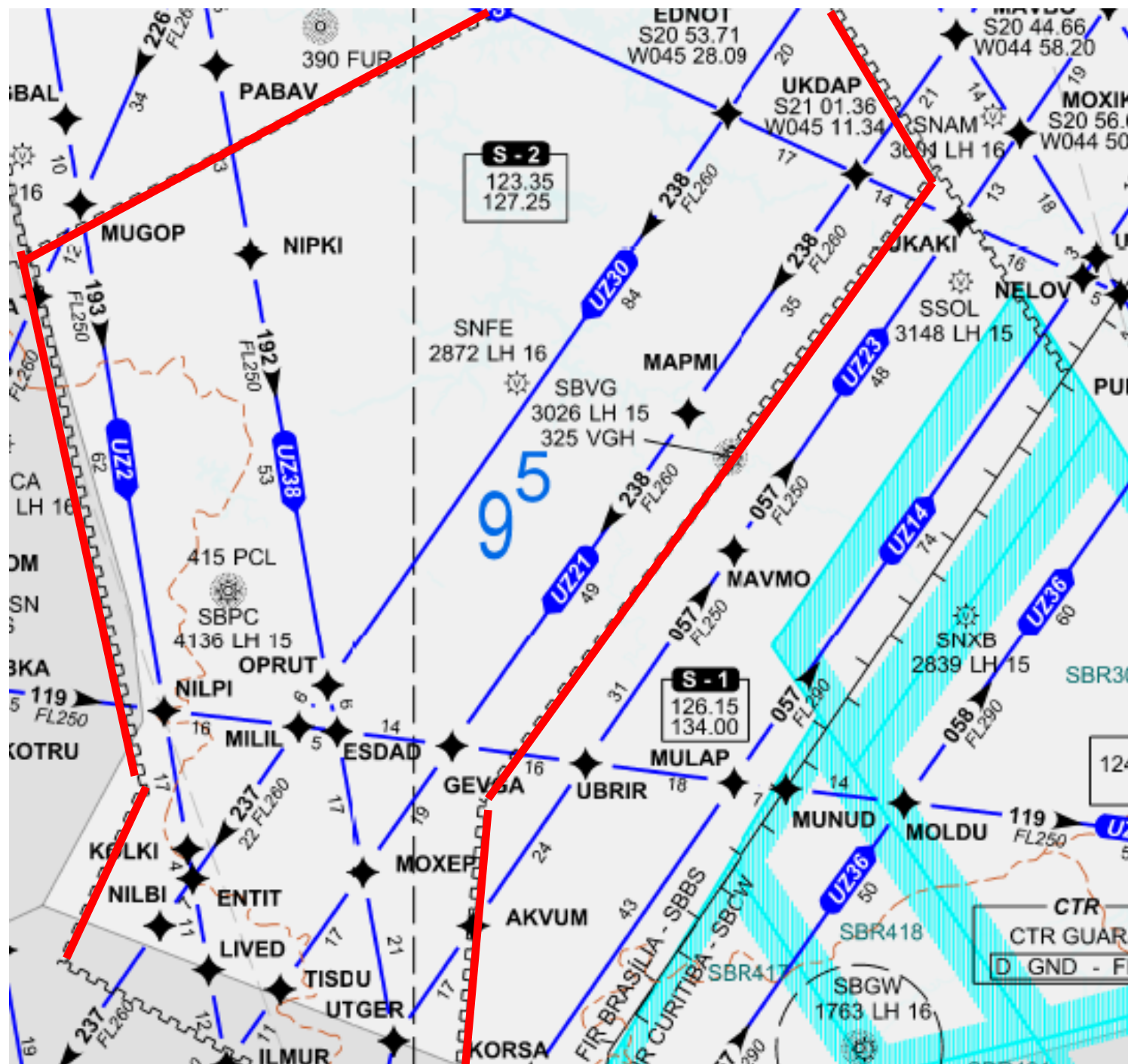
Good Design Practice

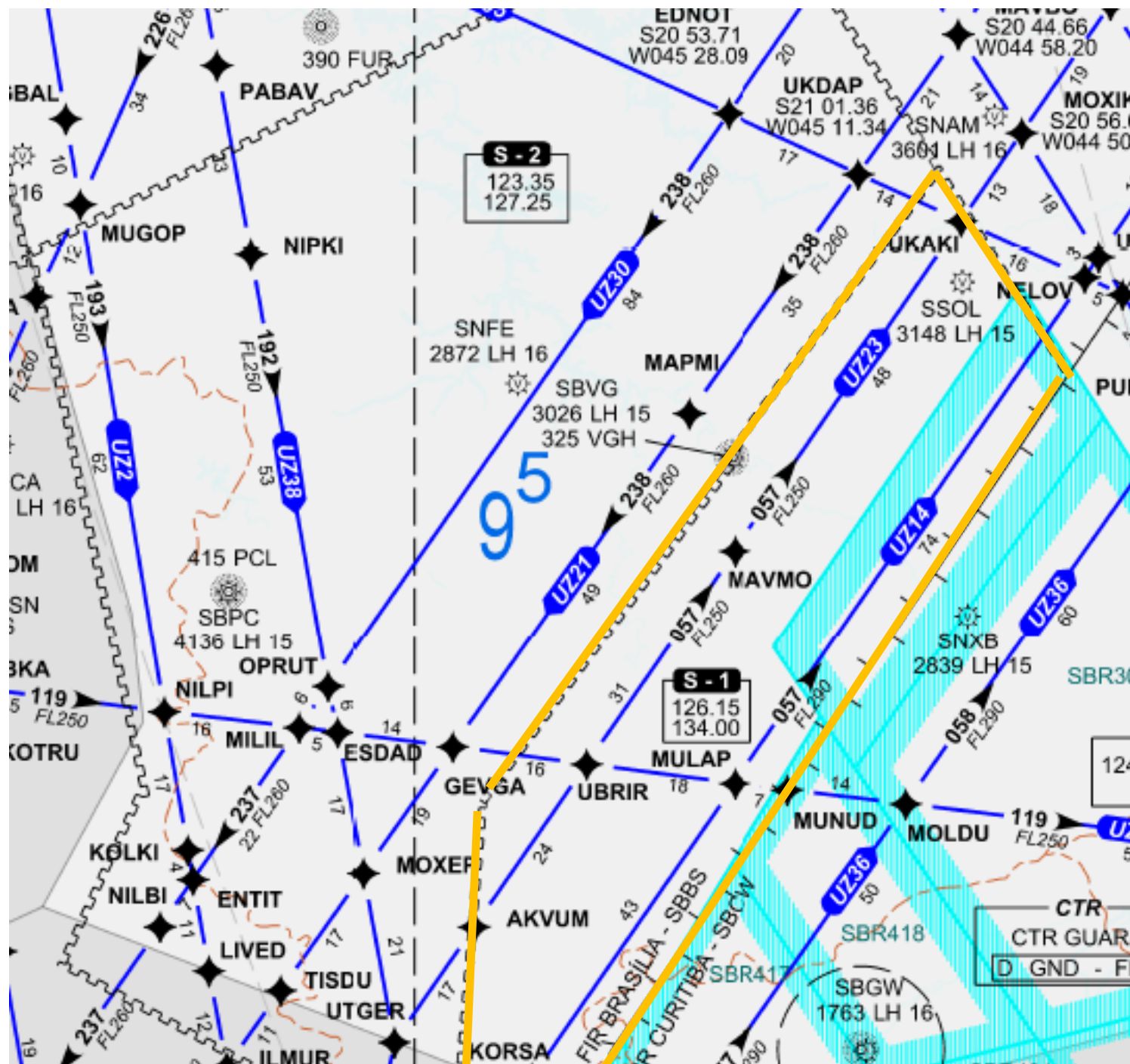


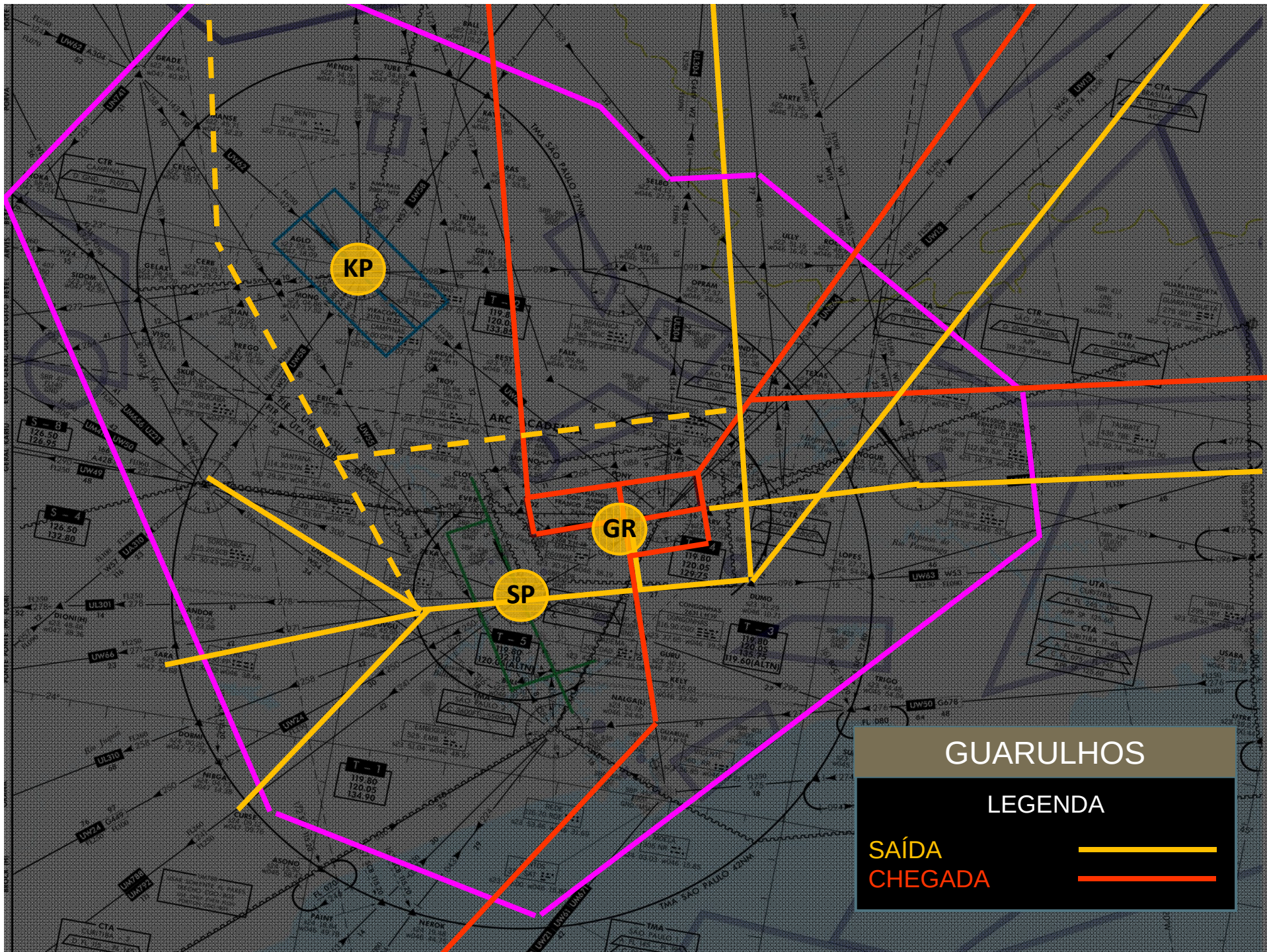
Generic
CORNER-POST
example:

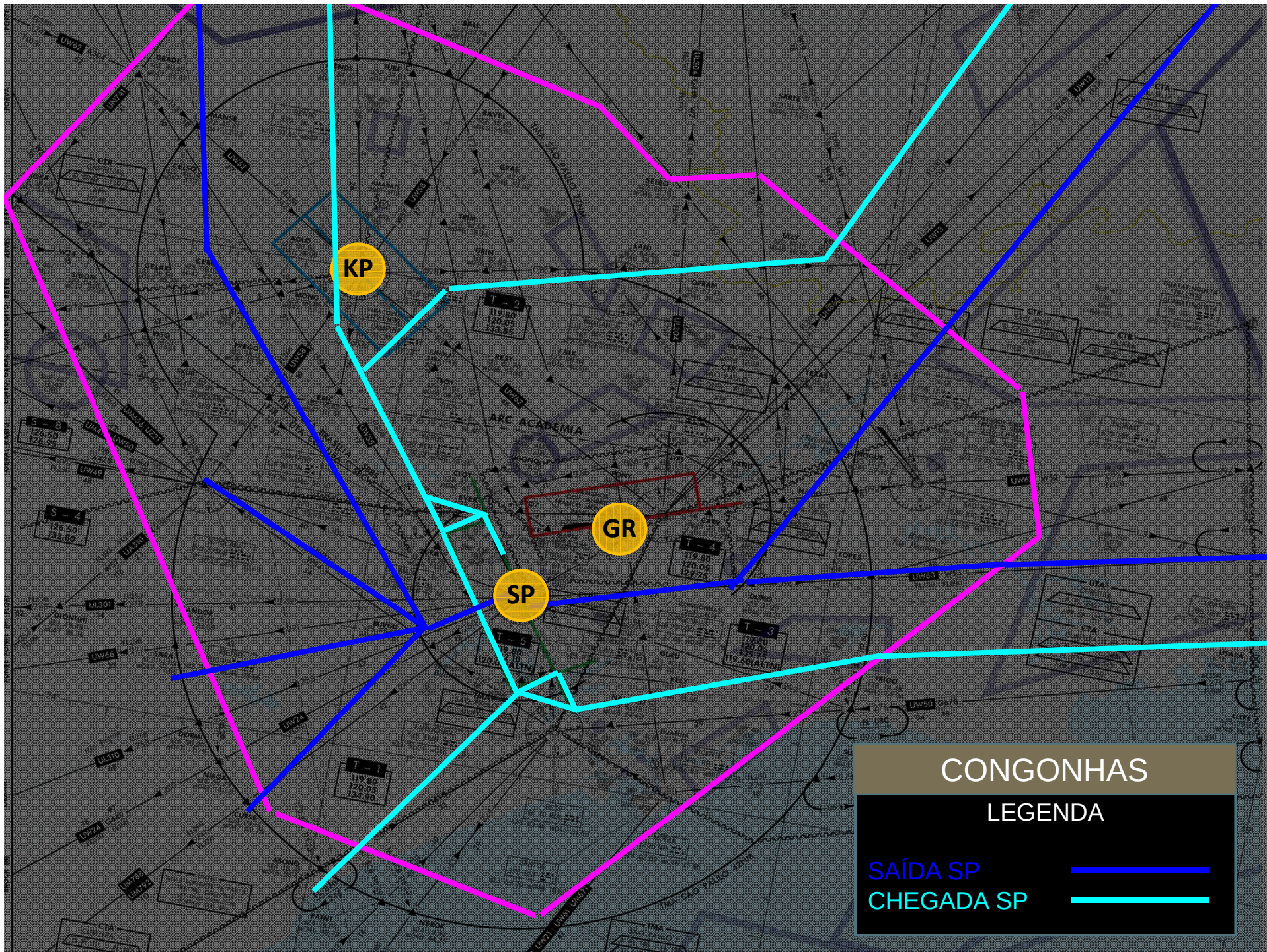
Flows by quadrant,
segregate **Arrivals**
laterally and vertically
from **Departures**

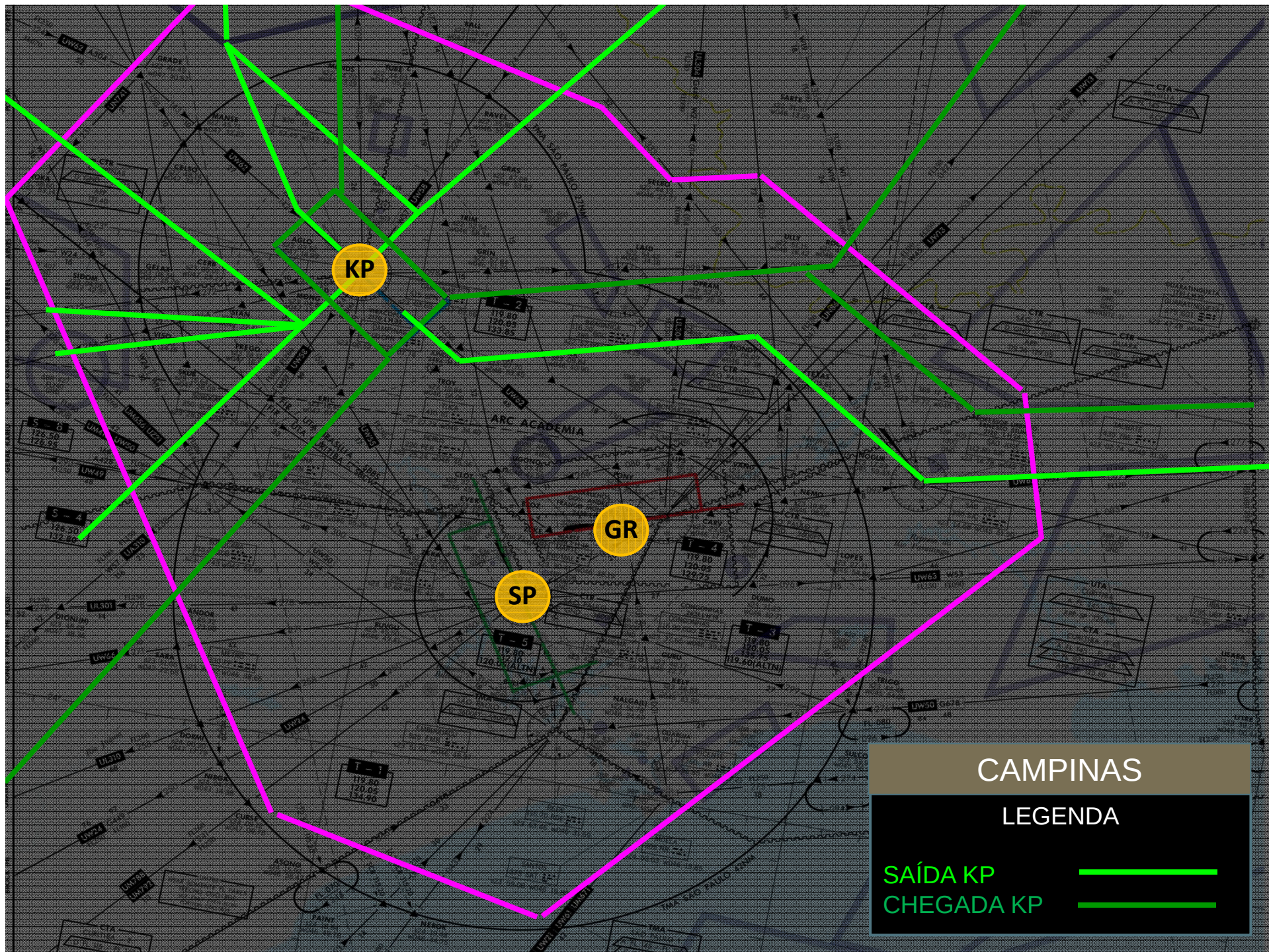


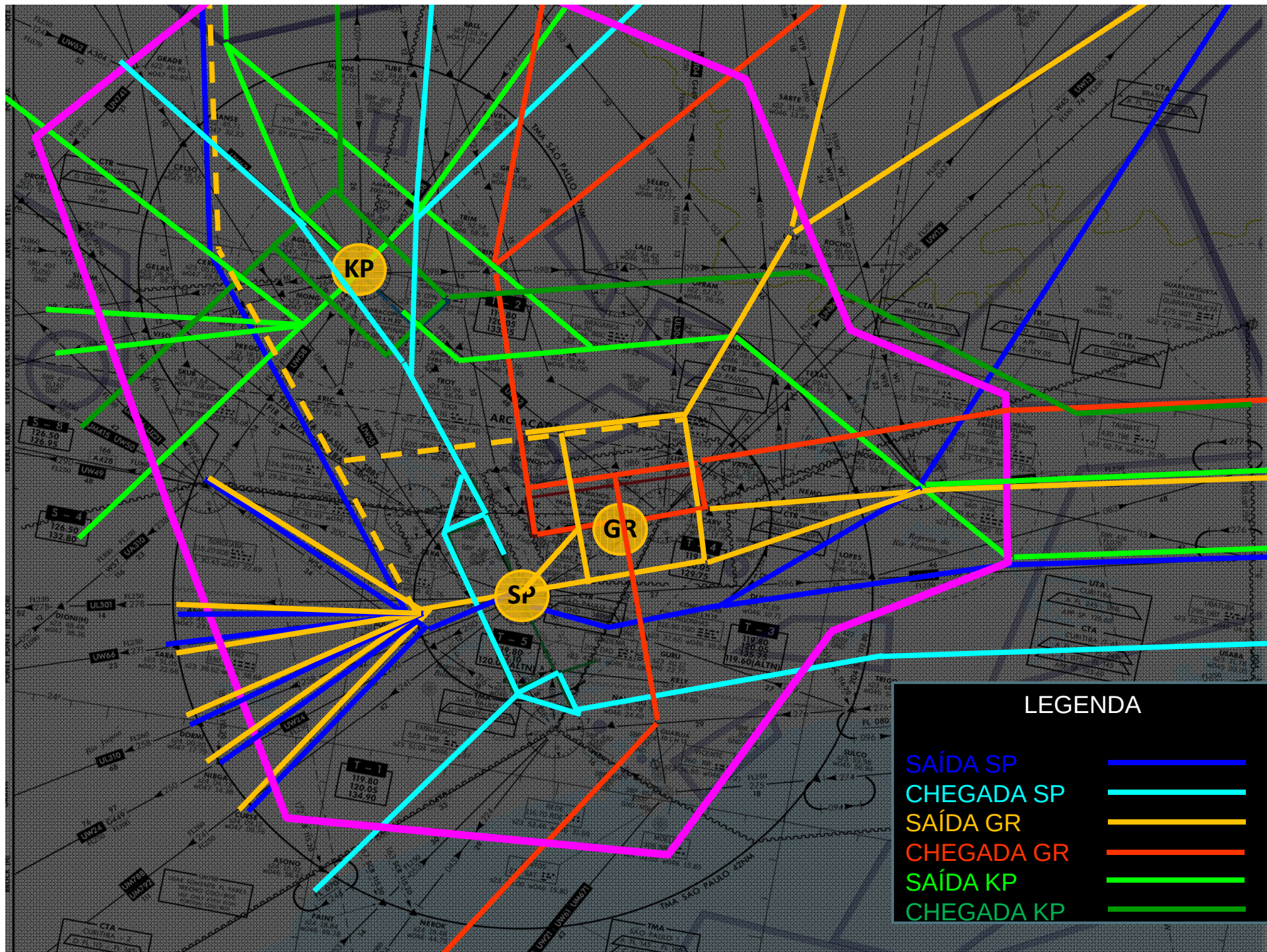












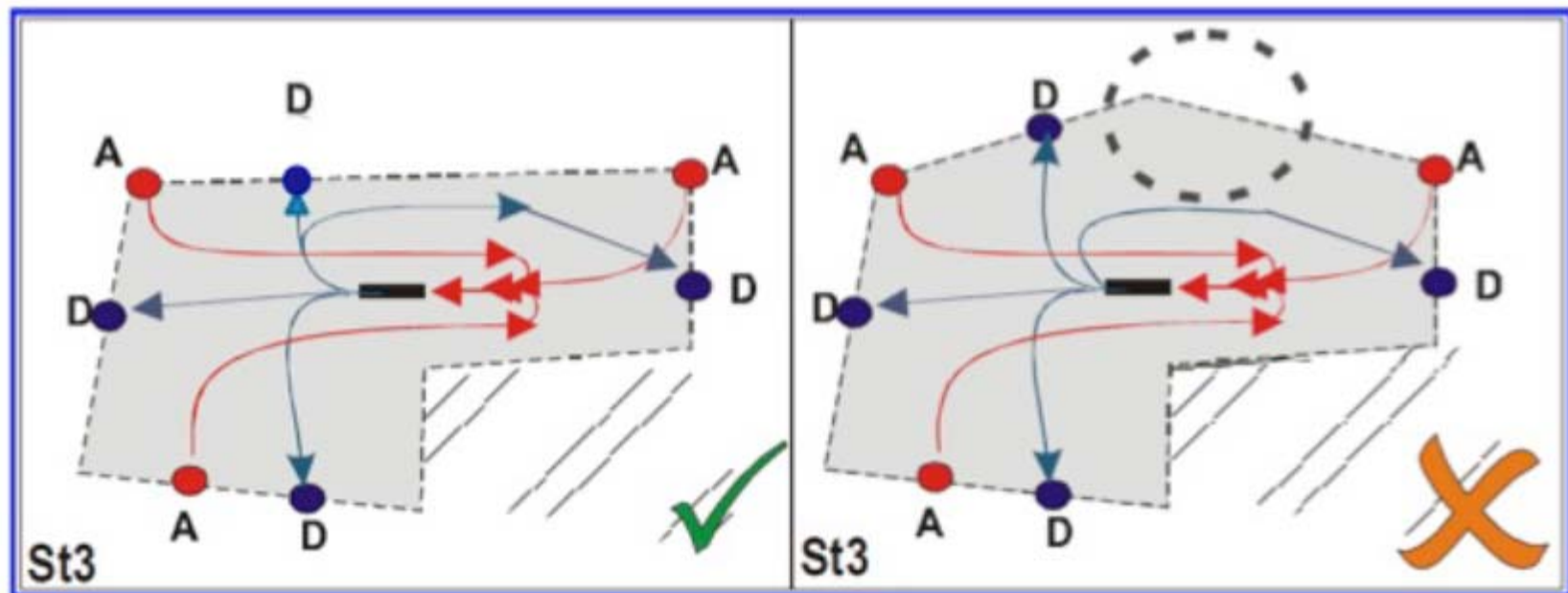
LEGENDA

SAÍDA SP	—
CHEGADA SP	—
SAÍDA GR	—
CHEGADA GR	—
SAÍDA KP	—
CHEGADA KP	—

WORKSHOP PBN



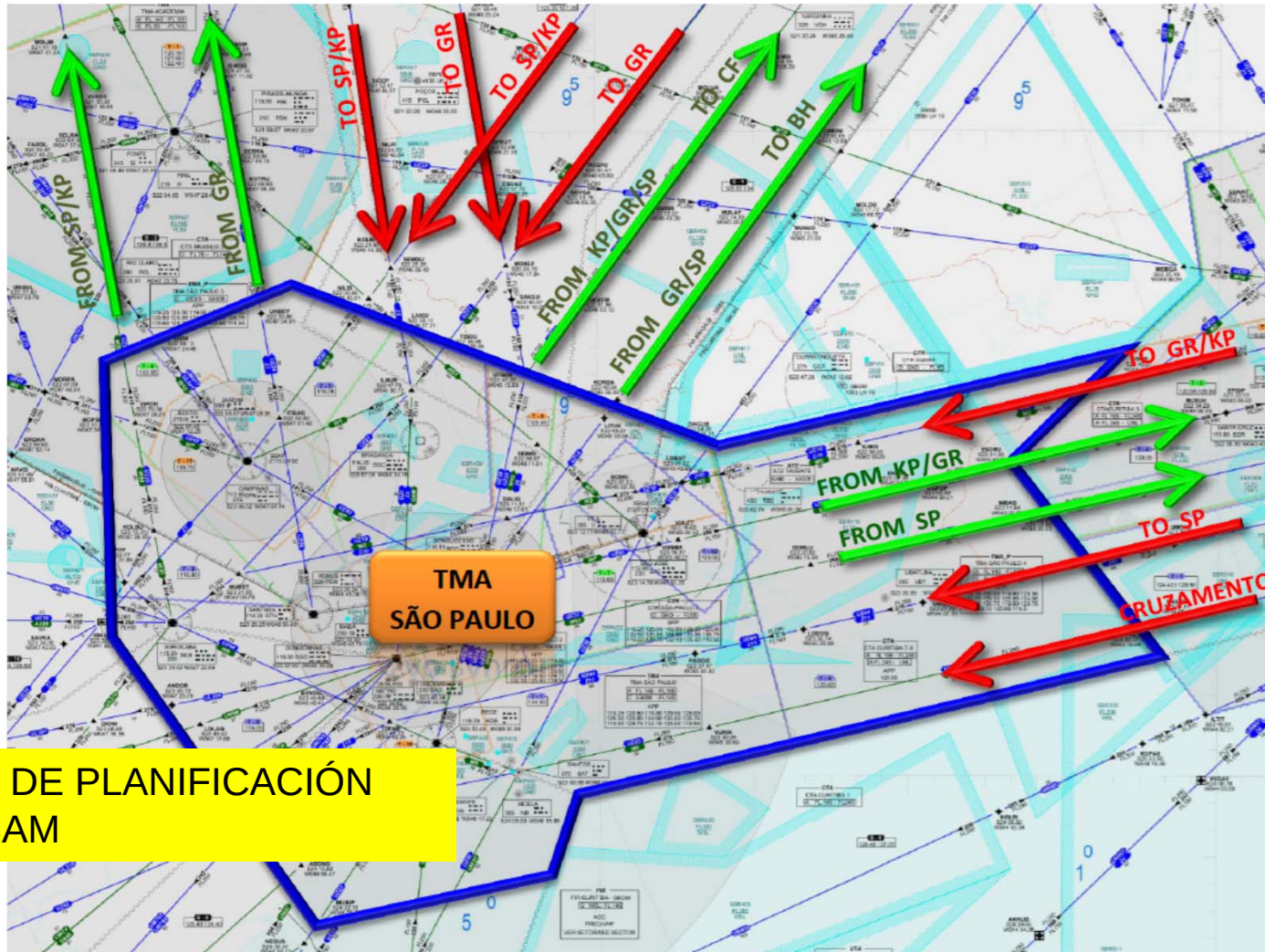
Airspace Volumes



Do not take more airspace than needed....

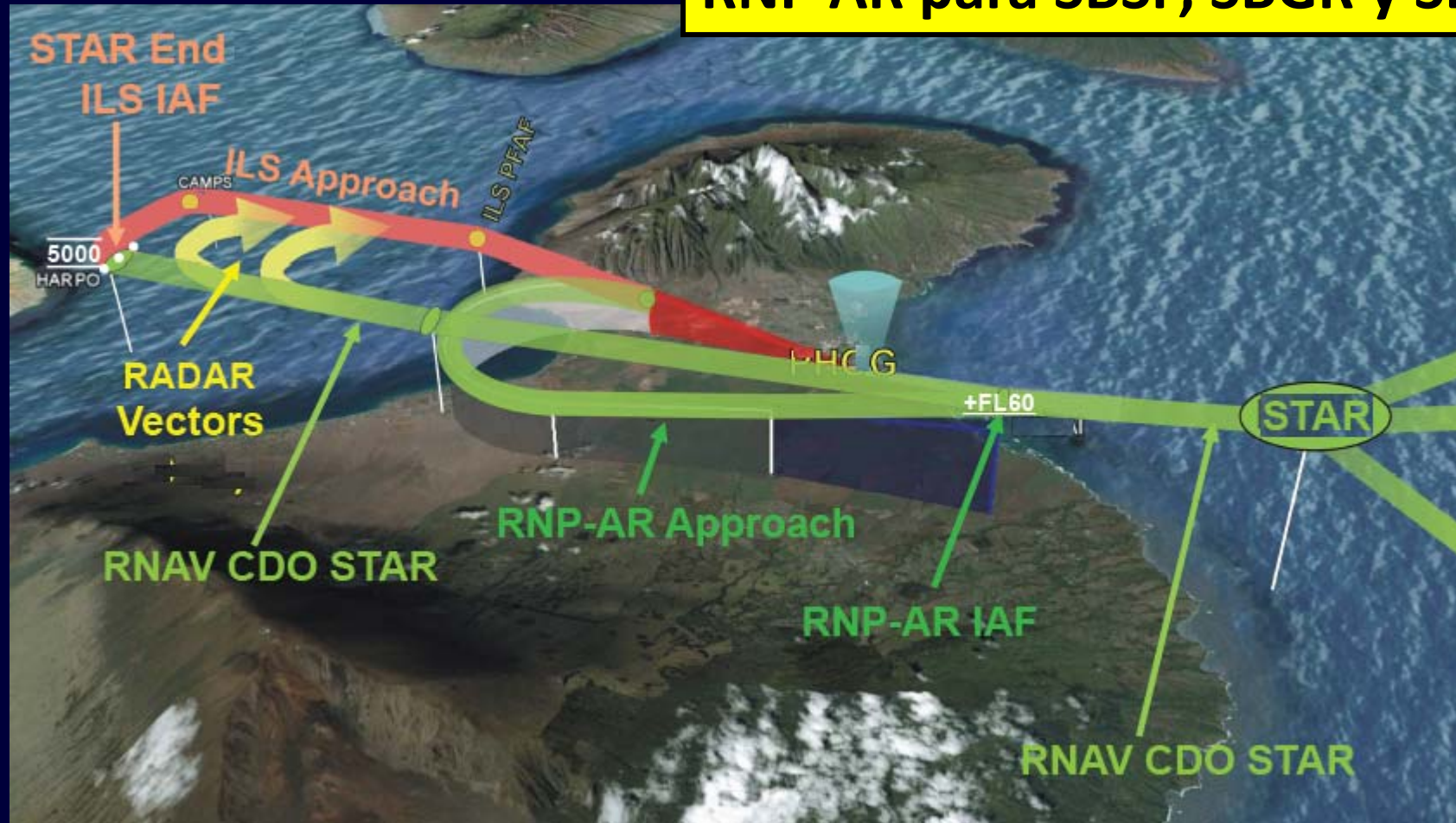


CONCEPTO ESPACIO AÉREO TMA SP

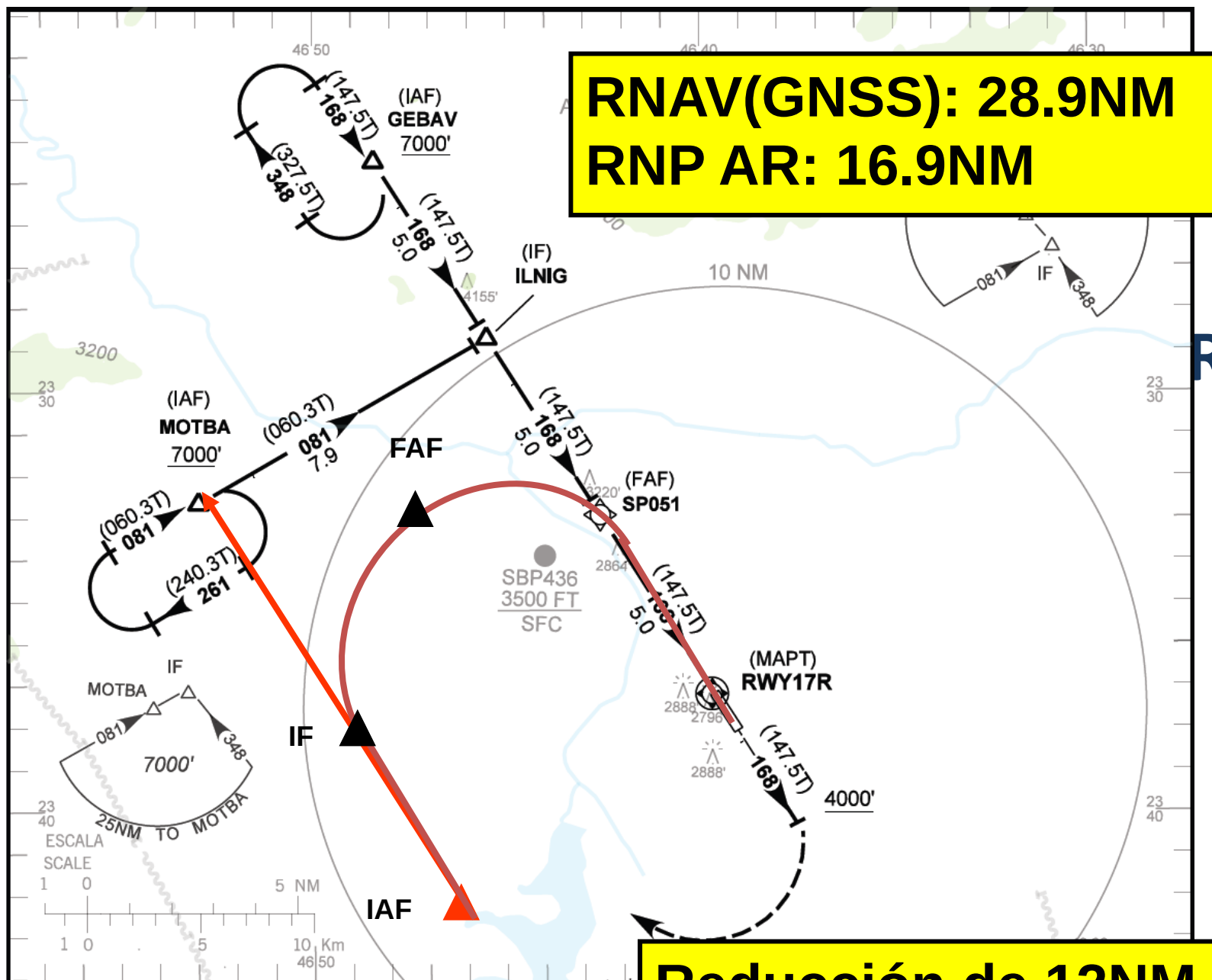


DEPENDE DE PLANIFICACIÓN
REGIÓN SAM

RNP AR para SBSP, SBGR y SBKP.



RNAV(GNSS): 28.9NM
RNP AR: 16.9NM



Reducción de 12NM

CONCEPTO ESPACIO AÉREO TMA RJ



**Departamento
de Controle do Espaço Aéreo**
Department of Airspace Control

www.decea.gov.br



CONCEPTO ESPACIO AÉREO TMA RJ

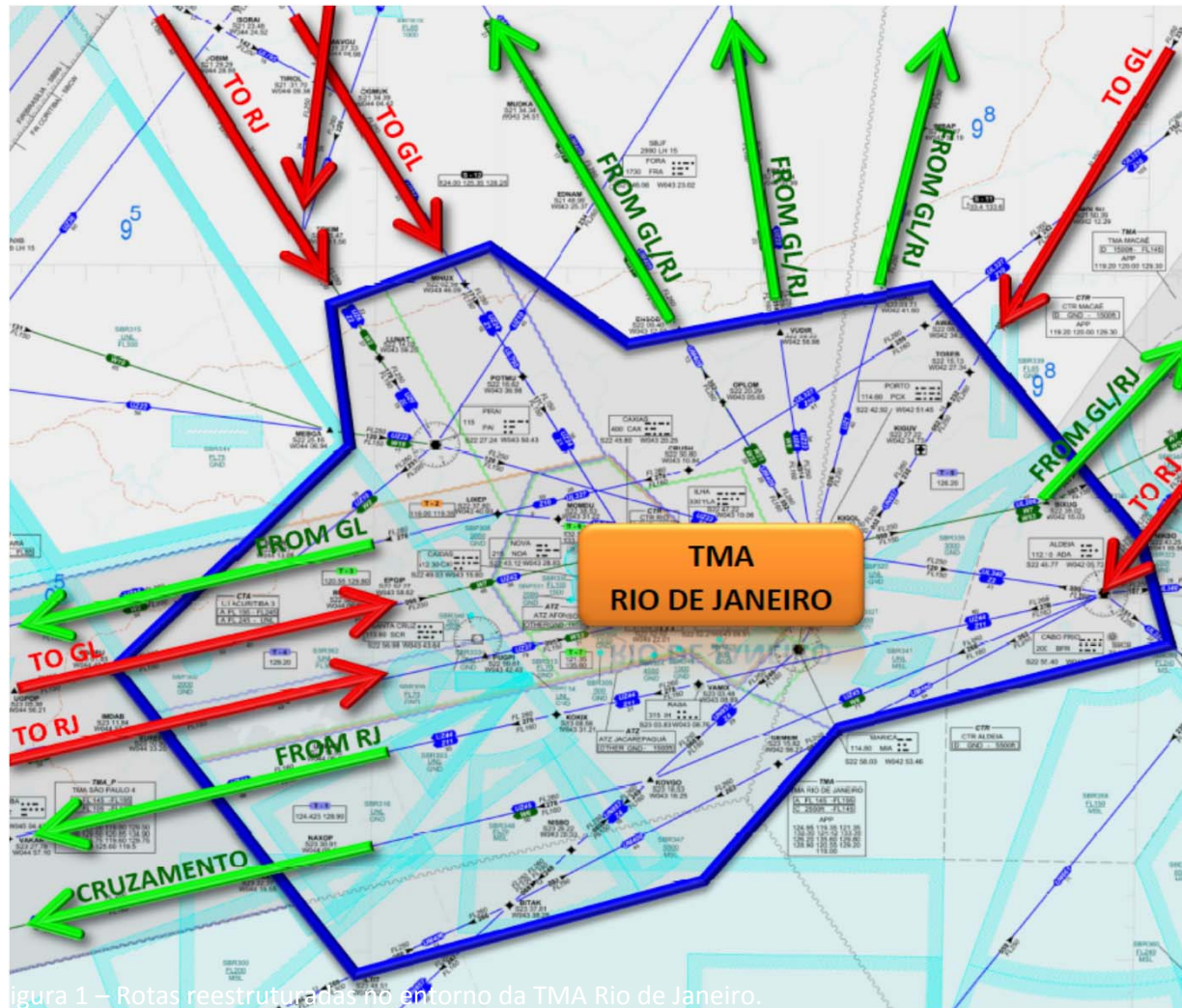


Figura 1 – Rotas reestruturadas no entorno da TMA Rio de Janeiro.

PBN TMA SP/RJ

✈ PBN TMA SP/RJ >> 12 DIC 2013

	IAC	SID	STAR	TOTAL
TMA SP	37	27	28	92
TMA RJ	23	16	19	58
TOTAL	60	43	47	150

PBN RJ y SP

AIP BRASIL

- Reedición completa en 12 DIC 2013
- Cambios más significativos:
 - Sectores (APP RJ/APPSP/ACC CW/ACC BS - ENR 2)
 - Red de Rutas (ENR 3)
- Links AIP Brasil – AISWEB

Portugués: <http://ais.decea.gov.br/?i=publicacoes&tab=aip>

Inglés: <http://ais.decea.gov.br/?i=publicacoes&lingua=en>

PBN TMA RJ y SP

IAC/SID/STAR

- Nuevos modelos de cartas
- Todas las cartas disponibles en la AISWEB:

<http://ais.decea.gov.br/?i=cartas&futura=2013-12-12>

- Las cartas de SBGL, SBKP, SBGR, SBRJ, SBSJ y SBSP contienen también la tabla de codificación en el símbolo



BENEFÍCIOS DEL PBN PARA TMA SP y RJ

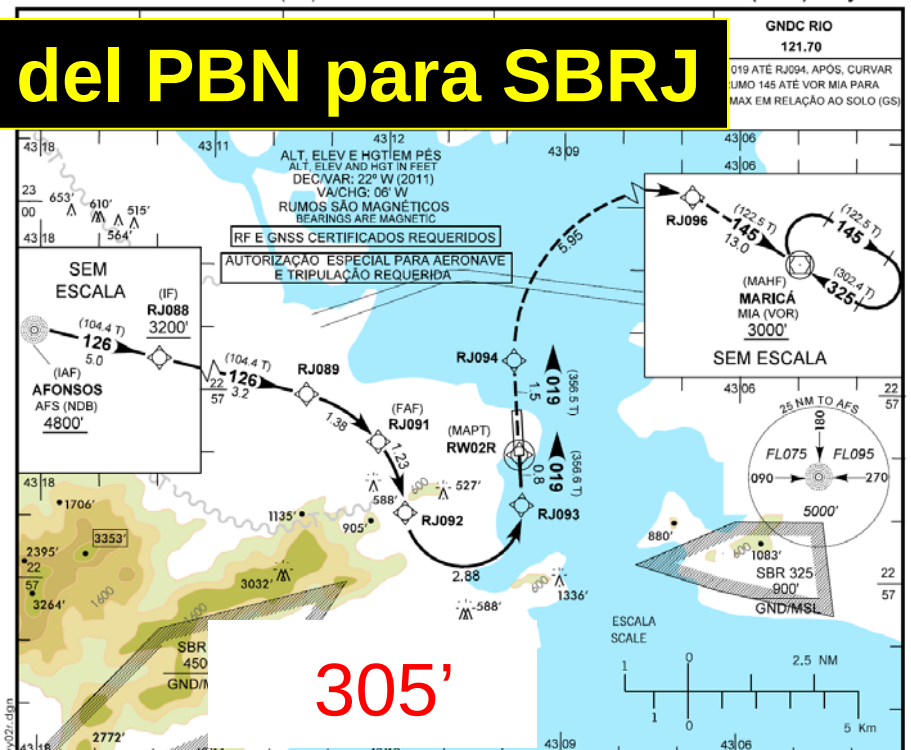
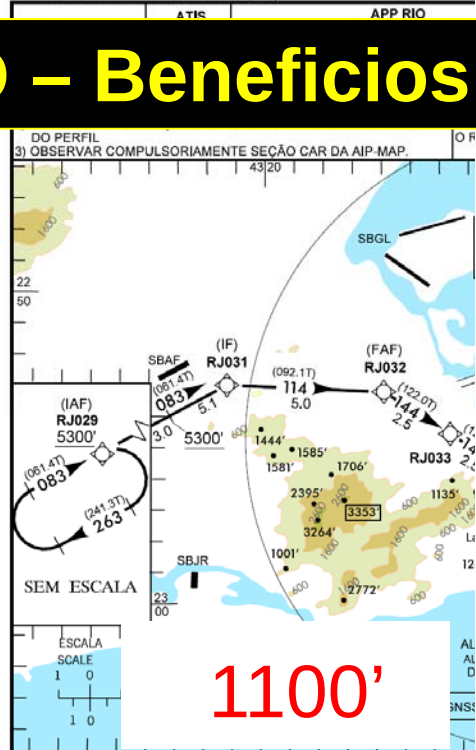


KPA	BENEFÍCIOS
Seguridad Operacional	✓ Reducción de la posibilidad de Colisión con el Terreno en vuelo controlado (CFIT); ✓ reducción de la complejidad del espacio aéreo.
Medio Ambiente Capacidad Eficiencia	✓ reducción de la distancia volada; ✓ aumento de la eficiencia en el uso del espacio aéreo; ✓ reducción del consumo de combustible; ✓ reducción de las emisiones de CO₂; ✓ reducción del ruido aeronáutico; ✓ aumento de la capacidad del espacio aéreo; ✓ mejor uso de la capacidad RNAV/RNP de las aeronaves; ✓ mejor acceso a los aeropuertos; ✓ reducción de los mínimos operacionales; ✓ reducción en la carga de trabajo de controladores y pilotos; ✓ aumento de la previsibilidad del vuelo.

RNP AR RWY 02R



EJEMPLO – Benefícios del PBN para SBRJ



TA 6000'

TO MIA (DME)	21.8	6.5	17.4	2.1	15.8	1
TO THR 02						
DME MIA	17.4	15.8				
ALT	2100	1500				
(HGT)	2089	1489				
POUSO DIRETO STRAIGHT-IN	CAT	A	B			
NDB	MDA / OCH / TETO					
	ALS / NO ALS / RVR ALS (m)					
CIRCULAR	MDA / OCH / TETO	1500 / 1489 / 1500				
TO CIRCLE	VIS (m)	NIL / 4800 / NIL				

001-100

TA 6000'

TO THR 02R (NM)	9.5	6.3	4.9	3.7	0.8	0.75	0.0
RJ091	4.0	3.0	2.0	1.0	0.75	RW02R	
1680	1376	1047	718	389	305	ALT	
1670	1366	1037	708	379	295	(HGT)	
POUSO DIRETO STRAIGHT-IN	CAT	A	B	C	D	E	
RNP 0.10	DA / OCH / TETO (ft)	305 / 295 / 300					
	VIS (m)	1600					
CIRCULAR	MDA / OCH / TETO (ft)						
TO CIRCLE	VIS (m)						

Reducción de distancia volada para un periodo de 7dias – TMA SP

FLUXO NORDESTE PARA <u>SBSP</u> - EDIÇÃO RPL 20SET12	ORIGENS	Nº VOOS	RED / VOO	TOTAL / CICLO
SBSV / SBPS / SBIL	43	58NM	2494NM	

FLUXO NORDESTE PARA <u>SBGR</u> - EDIÇÃO RPL 20SET12	ORIGENS	Nº VOOS	RED / VOO	TOTAL/CICLO
SBPS / SBSV / SBSL / SBRF / SBMO / SBFZ / SBNT / SBJU / SBQV / SBJP / SBTE	579	20NM	11580NM	

FLUXO SBRJ / SBGL PARA <u>SBKP</u> - EDIÇÃO RPL 20SET12	ORIGENS	Nº VOOS	RED / VOO	TOTAL/CICLO
SBRJ / SBGL	179	30NM	5370NM	

FLUXO NORDESTE PARA <u>SBKP</u> - EDIÇÃO RPL 20SET12	ORIGENS	Nº VOOS	RED / VOO	TOTAL/CICLO
SBSV / SBJU / SBAR / SBMO / SBPS / SBTE / SBNT / SBJP / SBIL / SBFZ	124	27NM	3348NM	

Total de reducción solamente em lo flujos considerados TMA SP
1 MÊS = 91.168 NM



Sumario



- ◉ Implantación PBN
- ◉ Proyecto PBN
- ◉ PBN TMA SP y RJ
- ◉ **Planificación 2014/2015**
- ◉ Lecciones Aprendidas



Proyectos 2014/2015

- | |
|--|
| ✈ PBN TMA PA, CT y FL / Red de Rutas FIR CW (GEPNA) |
| ✈ Prioridades Aerolineas (GEPNA) |
| ✈ São Gonçalo do Amarante |
| ✈ Migración de los procedimientos publicados para AIM-BR |
| ✈ Revisión de los procedimientos IFR publicados |



AUDIENCE



- ✈ **Technical ATC managers**
- ✈ **Operational Terminal and Area air traffic controllers**
- ✈ **Regulators (operational approval officials)**
- ✈ **Airspace planners**
- ✈ **Pans-Ops specialists**
- ✈ **Air transport technical pilots**

Grupo de Planificación del Espacio Aéreo y Procedimientos de Navegación Aérea (GEPNA)

- ➔ Controladores de Tránsito Aéreo;
- ➔ Especialistas ATM e CNS;
- ➔ Pilotos Técnicos y Ingenieros de Operaciones de las Principales Aerolíneas;
- ➔ Planificadores de Espacio Aéreo
- ➔ Elaboradores de Procedimientos de Navegación Aérea
- ➔ Otros usuarios del espacio aéreo (Militares, Aviación General)
- ➔ Operadores Aeroportuarios
- ➔ Especialistas en Medio Ambiente
- ➔ Técnicos en Simulación ATC (Tiempo real y acelerado)

Sumario



- ◉ Implantación PBN
- ◉ Proyecto PBN
- ◉ PBN TMA SP y RJ
- ◉ Planificación 2014/2015
- ◉ Lecciones Aprendidas



Implementação PBN Nacional

Lecciones Aprendidas

- ➔ Considere la RNP AR desde el comienzo de la planificación del espacio aéreo;
- ➔ El Control de Calidad nunca es suficiente en grandes proyectos de implantación ;
- ➔ No planifique la implantación de dos grandes proyectos en la misma fecha;
- ➔ Considere el costo-beneficio de elaborar cartas para validación/simulación ATC;
- ➔ Termine la planificación del espacio aéreo, valide la planificación y solamente después inicie la elaboración de los procedimientos de navegación aérea;
- ➔ La resistencia al cambio es mayor que se imagina.



DECEA – DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

Julio Cesar de Souza Pereira

Tel (++5521) 2101- 6127

do-ica@decea.gov.br



**Departamento de Controle
do Espaço Aéreo**

