

CGNA

**UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE
FLUXO
ASMU**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





OBJETIVO

Apresentar o papel da Unidade de Gerenciamento do Espaço Aéreo (ASMU) na atividade de gerenciamento de fluxo



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



ROTEIRO



- **A EVOLUÇÃO DO ASM**
- **ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO**
- **UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO ESPAÇO AÉREO DO CGNA (ASMU)**
- **CONCLUSÃO**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





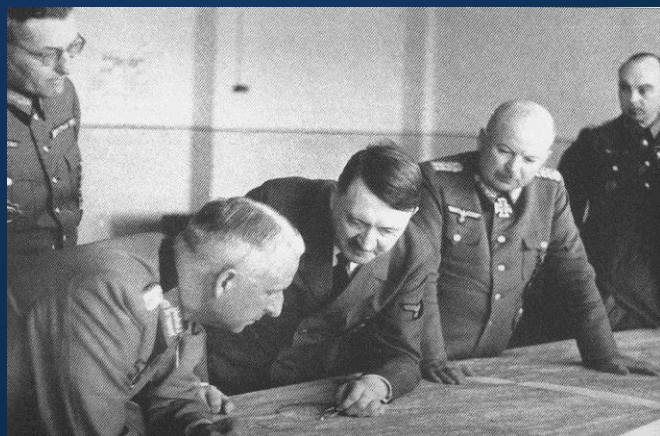
A EVOLUÇÃO DO ASM



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



A EVOLUÇÃO DO ASM



Com o fim da Segunda Guerra Mundial, o mundo herdou um grande avanço tecnológico no aperfeiçoamento do motor a reação. Após a década de 50, a Europa iniciou a utilização das aeronaves a reação como meio de transporte de passageiros.



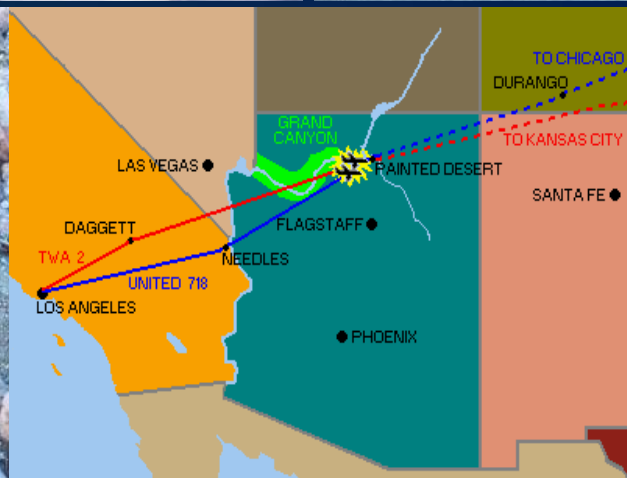
Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



A EVOLUÇÃO DO ASM

ESTADOS UNIDOS

ACIDENTE AÉREO NO GRAND CANYON



A EVOLUÇÃO DO ASM



Em 30 de junho de 1956, um Super Constellation da TWA e um DC-7 da United Airlines colidiram sobre o Grand Canyon, Arizona, causando a morte de 128 passageiros. Com baixa densidade de tráfego. Onda de tragédias, o Congresso Americano atentou para o fato de que existia uma relação entre os problemas gerais do espaço aéreo e o gerenciamento de tráfego aéreo.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



A EVOLUÇÃO DO ASM



- 1968: O congestionamento levou a FAA a desenvolver um plano de restrições de horários para certos aeroportos. A determinação de horários específicos, representou a aplicação das primeiras medidas de controle de fluxo.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



A EVOLUÇÃO DO ASM



EUROPA

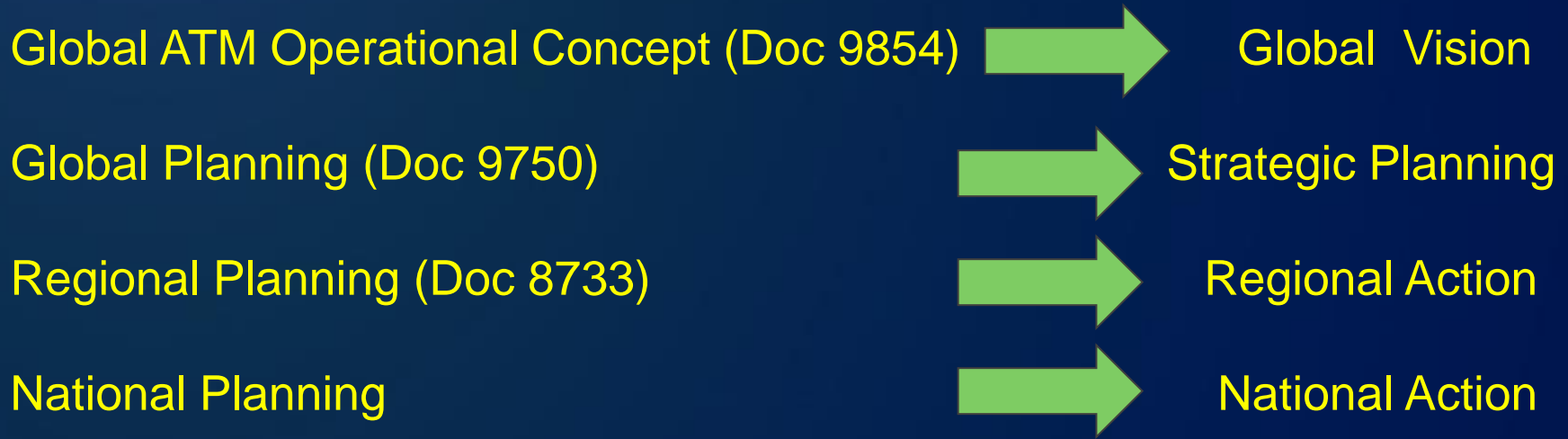
- 1960: os representantes da Bélgica, da França, da Alemanha Ocidental (RFA), de Luxemburgo, dos Países Baixos e do Reino Unido assinaram, em Bruxelas, a Convenção Internacional do EUROCONTROL sobre a Cooperação para a Segurança da Navegação Aérea.
- 1988: criação do Central Flow Management Unit, CFMU.



de Controle



A EVOLUÇÃO DO ASM



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO



DEMANDA

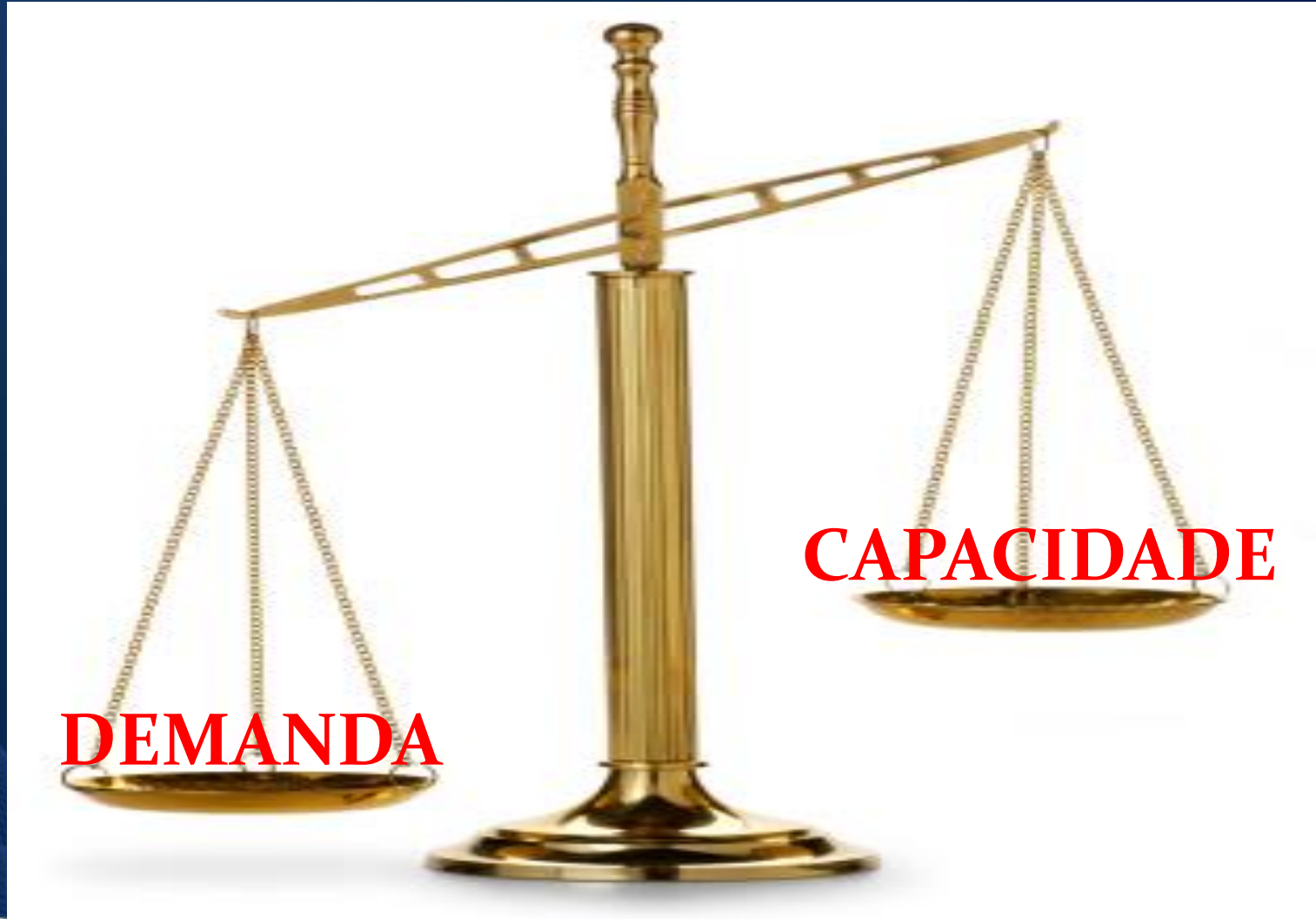
CAPACIDADE

de Controle



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO

CAPACIDADE X DEMANDA → NÃO OK.



ATRASOS NOS VOOS



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO

RELATÓRIO DIÁRIO



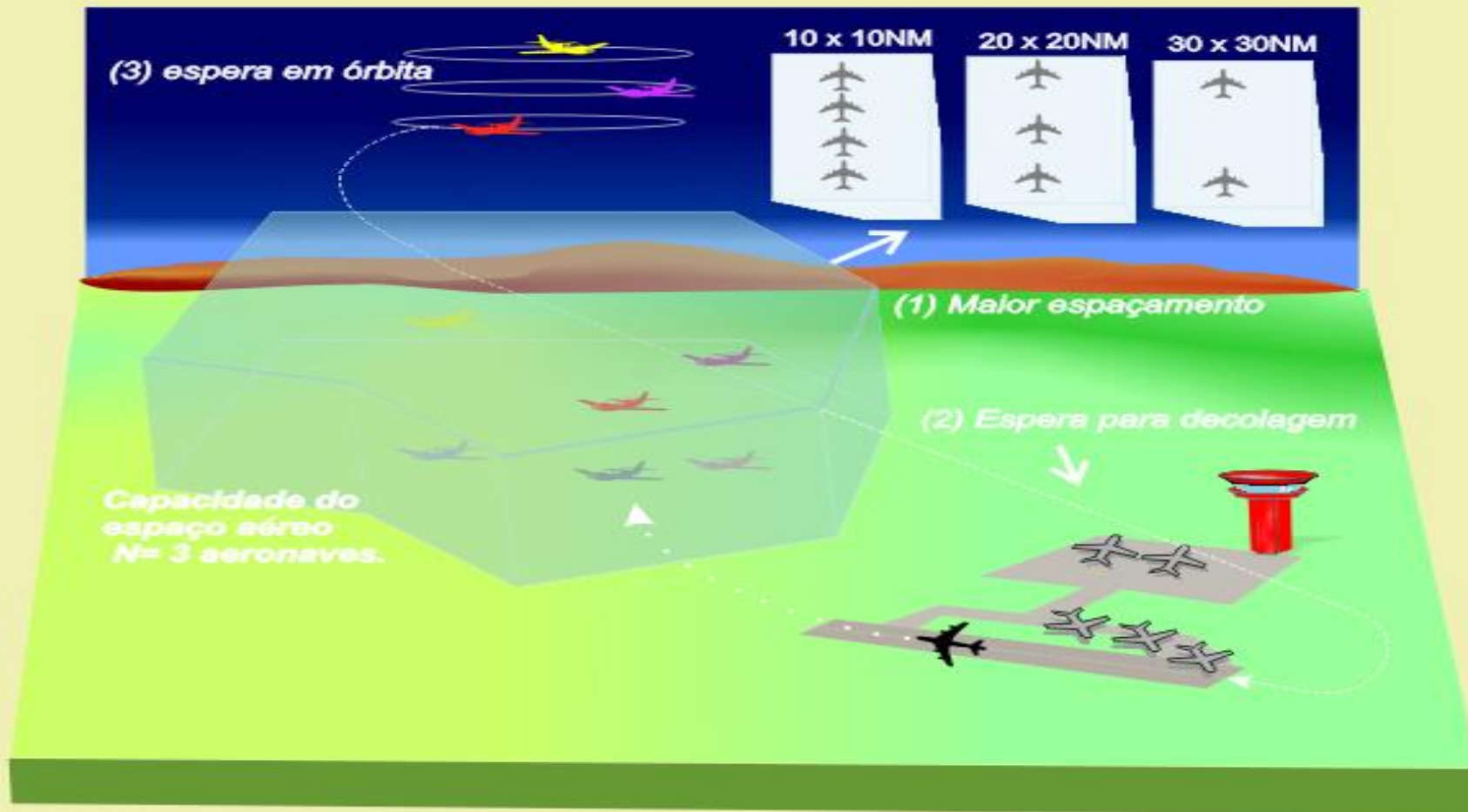
ÓRGÃO ATC	INÍCIO E TÉRMINO (HBV)	RESTRIÇÃO	MOTIVO	IMPACTO
APP-SP	17:33 - 21:10	Separação de 30MN entre tráfegos procedentes da FIR CW e TMA-RJ com destino a SBSP e SBGR.	Condições meteorológicas adversas na TMA-SP.	Atrasos até 15 min.
APP-SP	19:33 - 21:10	Separação de 30NM entre tráfegos procedentes da FIR-BS com destino a SBGR.	Condições meteorológicas adversas na TMA-SP.	Atrasos até 15 min.
ACC CW	18:20 - 18:40	Suspensão das decolagens de SBPA e SBCT.	Excesso de tráfego no setor 2 e 3 do ACC CW.	Atrasos até 15 min.



do Espaço Aéreo



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO



A304
136
168
191



do Espaço Aéreo



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO



separação

- **separação mínima radar**
- **separação mínima das rotas**
- **separação mínima devido a turbulência**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO



Setores

- **demanda**
- **definição dos fluxos**
- **meteorologia**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO



Indicadores





UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO ESPAÇO AÉREO

ASMU



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





ASMU

- **Estrutura**
- **Atividades básicas**
- **Empreendimentos**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU



ESTRUTURA:

- PLANEJAMENTO ;
- CAPACIDADE ATC;
- CAPACIDADE DE PISTA; e
- CONTROLE.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU



ATIVIDADES BÁSICAS



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU



Estabelecimento da estrutura do Espaço Aéreo

DECEA

... Uma vez definida a estrutura permanente, as mudanças são tratadas pelo CGNA.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU



Planejamento do Espaço Aéreo *PLAN*

18:00-00:00



ASMU / PLAN

Planejamento do Espaço Aéreo *PLAN*



IDENTIFICAR OS FLUXOS

IDENTIFICAR OS IMPACTOS NOS SETORES

APRESENTAR ALTERNATIVAS



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



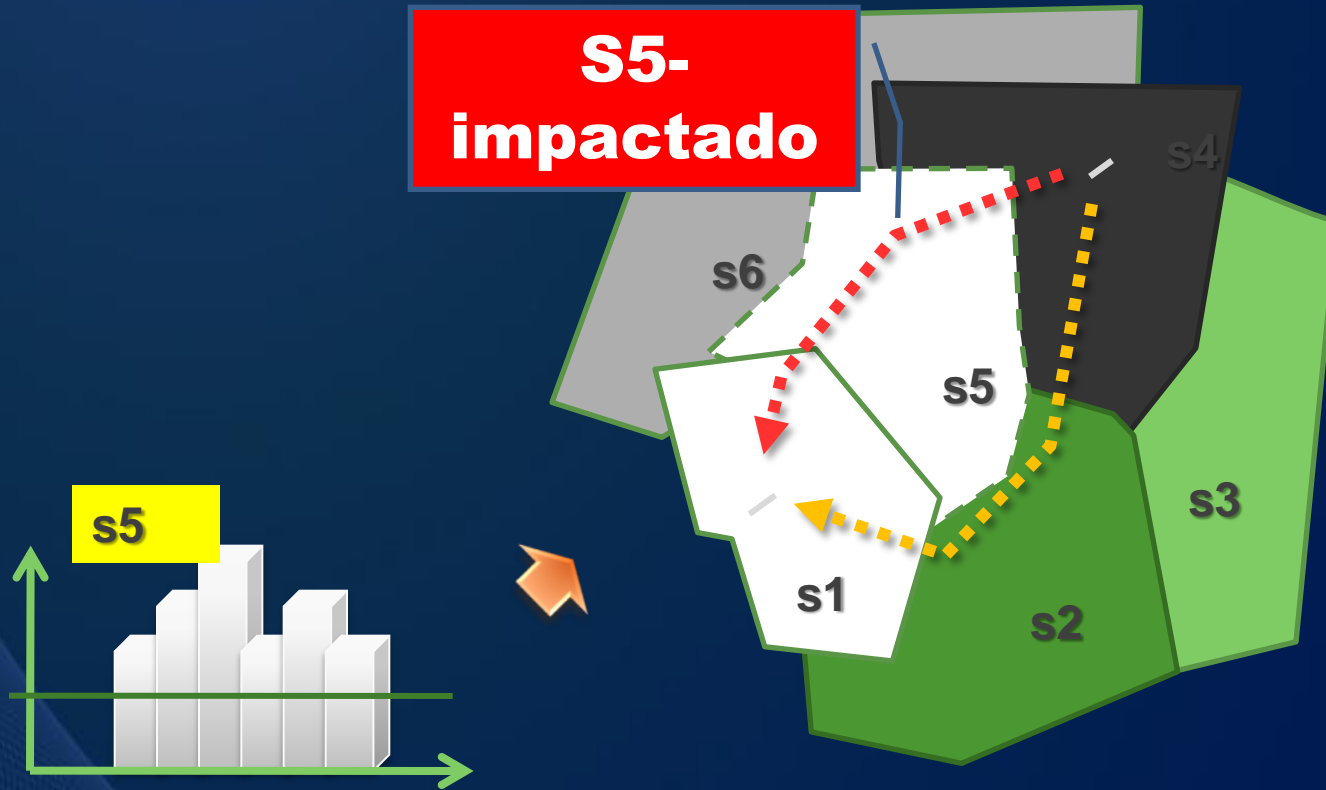
Setorização dinâmica



ASMU / PLAN



Rotas alternativas / preferenciais



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



ASMU / PLAN



ROTAS PREFERENCIAIS

2.1.10 ROTA PREFERENCIAL

Rota previamente definida, divulgada em publicação de informação aeronáutica ou estabelecida sob coordenação e /ou autorização do CGNA, bem como relacionada ao voo entre localidades de origem e destino ou apenas a um trecho de rota.

Deverá ser, obrigatoriamente, considerada no planejamento de um voo por ocasião da apresentação de um Plano de Voo ou de mensagens de atualização do mesmo, quando determinado voo estiver afetado por uma rota preferencial específica.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PLAN



ROTAS PREFERENCIAIS

“Para efeito de planejamento de voo, serão consideradas Rotas Preferenciais IFR as ROTAS DE NAVEGAÇÃO DE ÁREA (RNAV), as ROTAS ATS CONVENCIONAIS ou conjunto de ROTAS superiores e inferiores ou outros segmentos do espaço aéreo que conduzem as aeronaves em voo IFR para os fixos de início das Rotas Padrão de Chegada em TMA (STAR), estabelecidas para os principais aeroportos das TMA relacionadas nesta AIP BRASIL.”

(AIP BRASIL , ENR 2.1-1, 23 Aug 12)



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PLAN



ROTAS PREFERENCIAIS

“Otimizar o uso do espaço aéreo, Viabilizar melhores planejamentos de voo, alcançar um melhor uso do sistema de navegação RNAV das aeronaves, aumentar o fluxo do tráfego aéreo e garantir o alto nível de segurança do tráfego aéreo”

(AIP BRASIL , ENR 2.1-1, 23 Aug 12)



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PLAN



Princípios para o planejamento de rotas:

- considerar a necessidade do usuário civil e militar;
- considerar que a maioria dos voos tenham rotas diretas da origem ao destino;
- integrar a fase de rota com aproximação e saída; e
- obedecer aos padrões da ICAO;

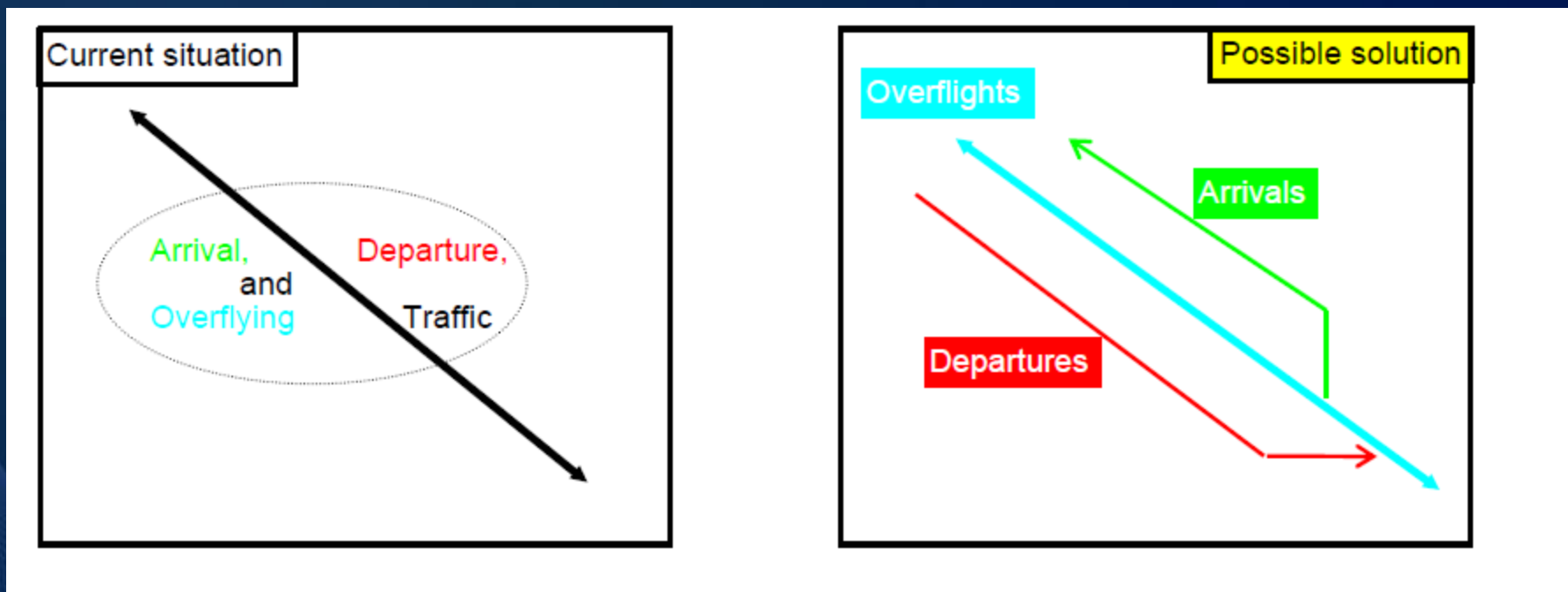


Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Separar os fluxos*

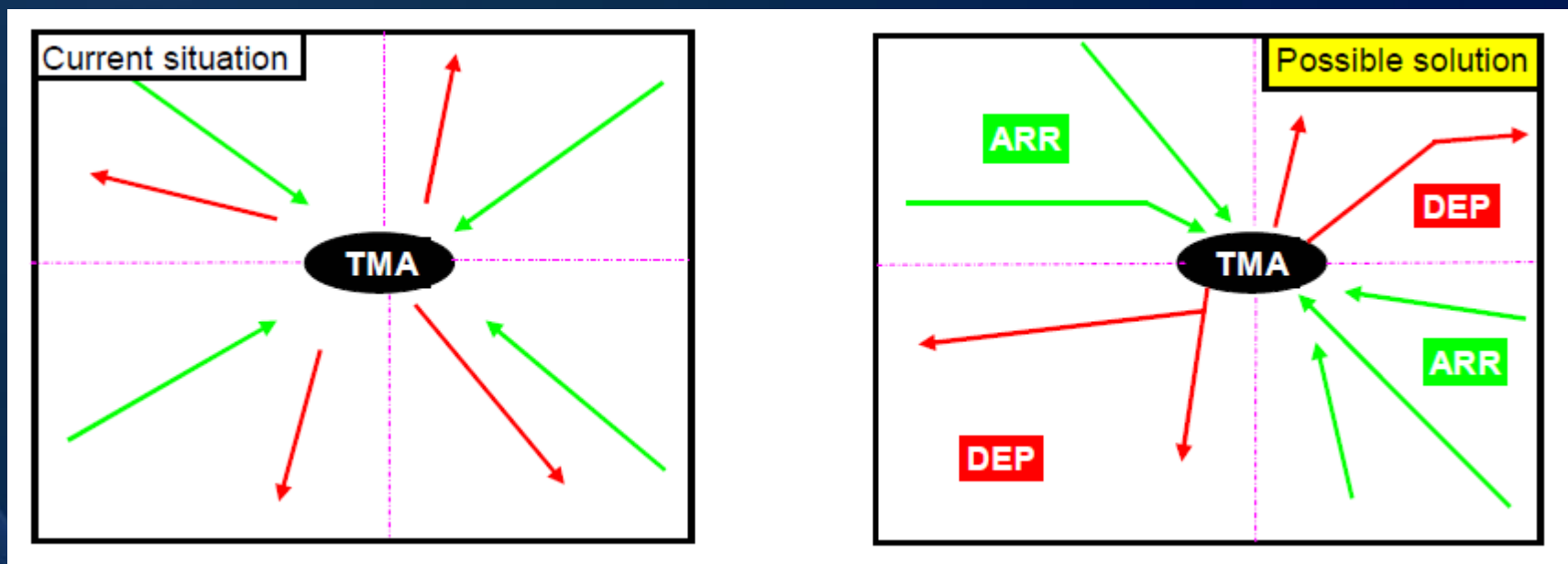


Reduz conflito / aumenta a capacidade.



ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Setores dedicados*

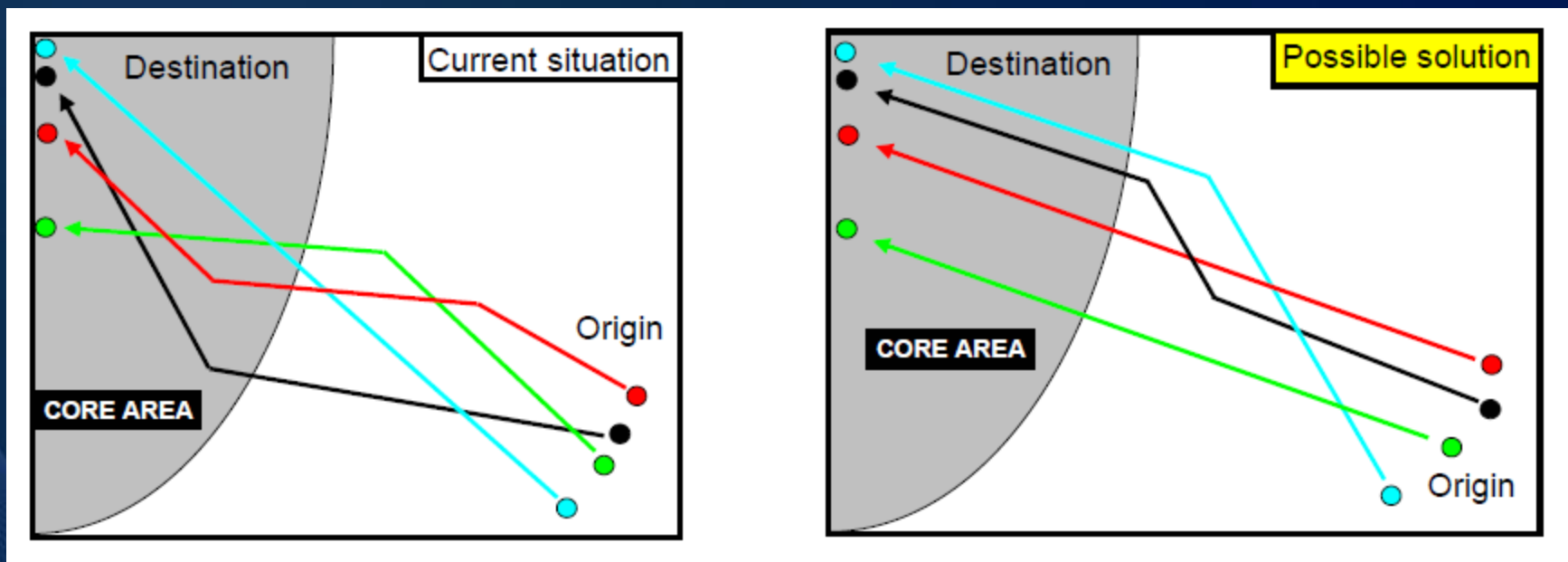


O setor pode ser alocado para solucionar um problema crítico.



ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Organizar cruzamentos*

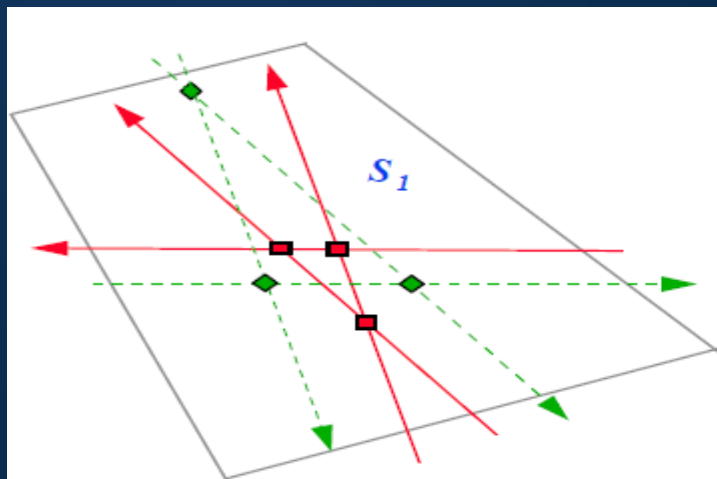


As rotas com maior demanda são diretas.

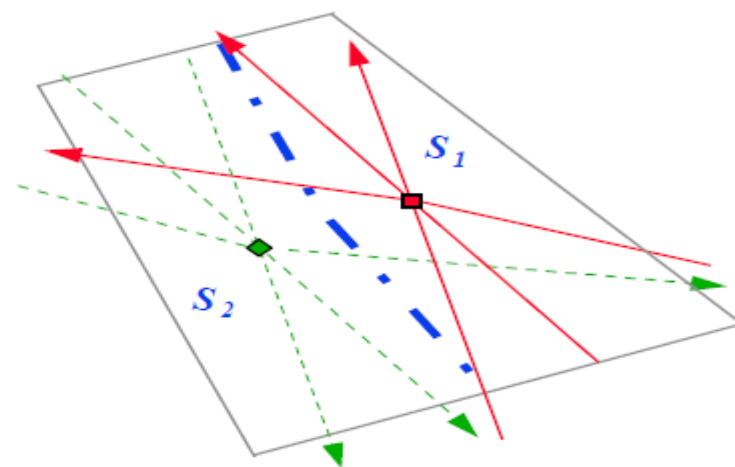


ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Organizar cruzamentos*



Direct routings :
Square shaped crossing points (even levels) and diamond shaped crossing points (odd levels) are complex and may result in an overloaded sector which cannot be split. (limited maximum capacity)



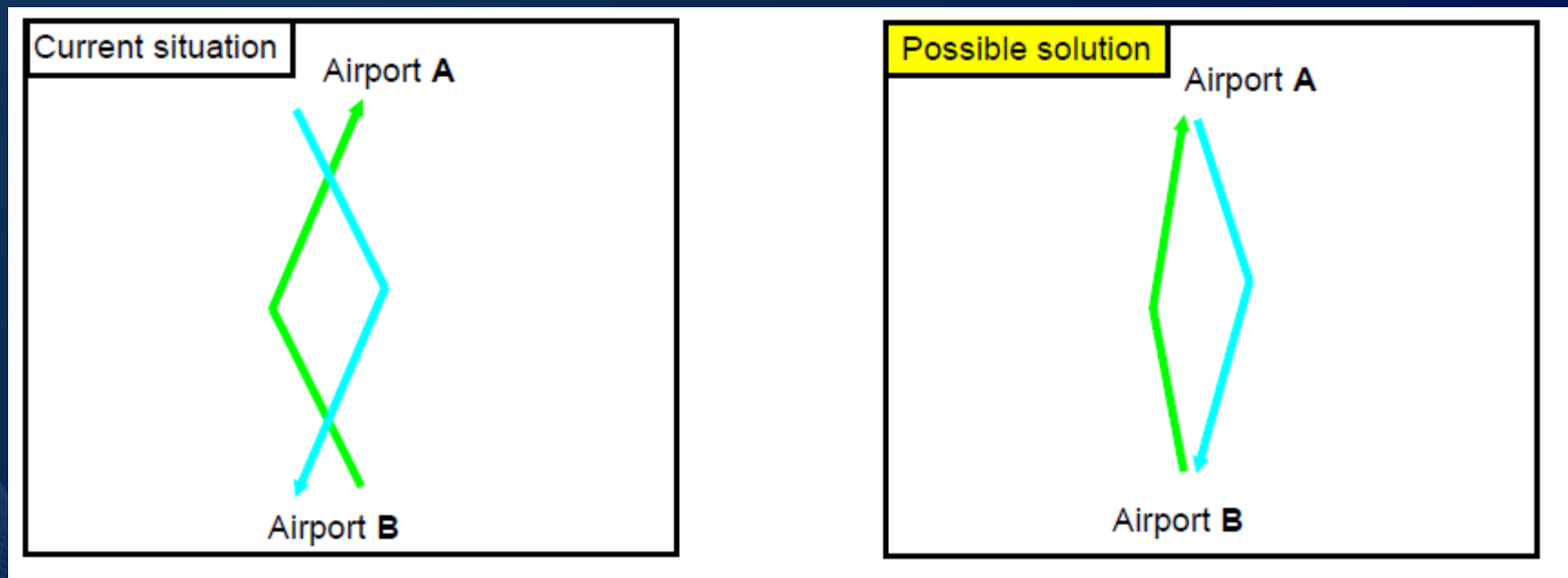
Structured routings with "Roundabouts" :
The resulting location of the actual crossing points makes it possible to split the former sector into two sectors and enhance the maximum capacity.

Se possível deixar em setores diferentes.



ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Organizar cruzamentos*

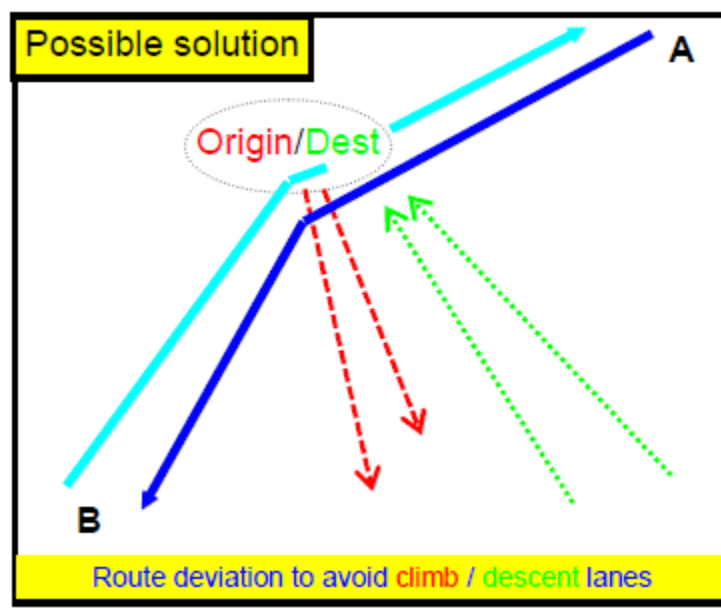
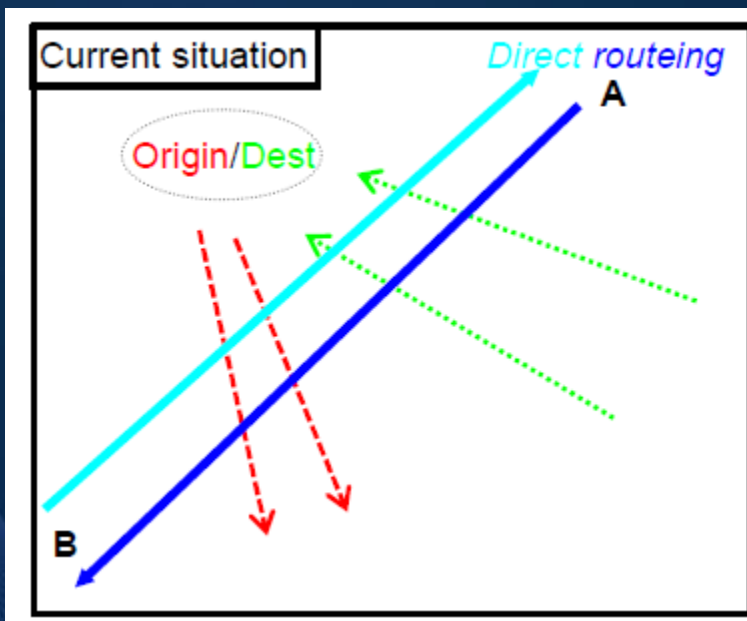


Evitar cruzamentos sempre que possível.



ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Organizar cruzamentos*

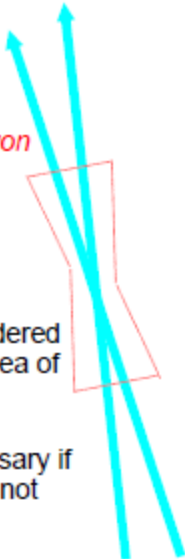
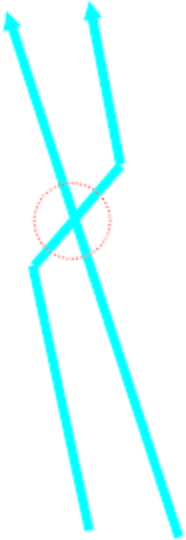


Evitar cruzamentos de saída/ARR de grandes aeroportos.



ASMU / PLAN

Técnicas para o planejamento de rotas *Organizar cruzamentos*

Current situation	Possible solution
<p data-bbox="185 596 471 625"><i>Area of non-separation</i></p>  <p data-bbox="123 786 504 876">The two routes are considered as a single route in the area of non-separation.</p> <p data-bbox="123 911 513 1001">FL change may be necessary if longitudinal separation is not sufficient.</p>	 <p data-bbox="1083 815 1483 905">Conflicts are solved rapidly with no consideration of longitudinal separation or overtaking</p>

Evitar cruzamentos com ângulos que aumentem a área de conflito.



ASMU / ATC



CAPACIDADE ATC

- **Avaliação da capacidade “N”**
- **Propostas de padronização de operação**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / ATC



CAPACIDADE ATC

- **Avaliação da capacidade “Número de referência”**
- **Propostas de padronização de operação**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / ATC



$$N_{Ref} = \frac{T \cdot \alpha_n}{(TCom + TTS) \cdot 1,30} \quad , \text{ onde:}$$

N_{Ref}	Capacidade de Setor ATC Calculada
T	Tempo médio de permanência da aeronave no setor (em segundos)
α_n	Fator de convergência
$TCom$	tempo médio de comunicação do ATCO (transmissão e recepção) com a aeronave (em segundos)
TTS	tempo médio despendido pelo ATCO em tarefas secundárias (em segundos)
1,30	fator cognitivo



ASMU / ATC



6.3.2 FÓRMULA REDUZIDA

A partir da fórmula completa descrita no item 6.1.1, pode-se encontrar a fórmula reduzida, utilizando-se o conceito de Carga de Trabalho (CT), conforme abaixo:

$$CT = (TCom + TTS) \cdot 1,30$$

Então,

$$N_{Ref} = \frac{T \cdot a_n}{CT}, \text{ onde:}$$

CT: Tempo médio utilizado pelo ATCO para realizar todas as tarefas necessárias para efetuar o controle de tráfego aéreo em uma posição ATC (em segundos)



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / ATC



FATORES QUE INFLUENCIAM

- **Inoperância de auxílios à navegação**
 - **Deficiência de efetivo de ATCO**
 - **Deficiência de procedimentos**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / ATC



FATORES QUE INFLUENCIAM

- **Complexidade, presença de EAC, obstáculos, alcance radar e VHF, cruzamentos, subidas, descidas, *MIX* de aeronaves e densidade .**



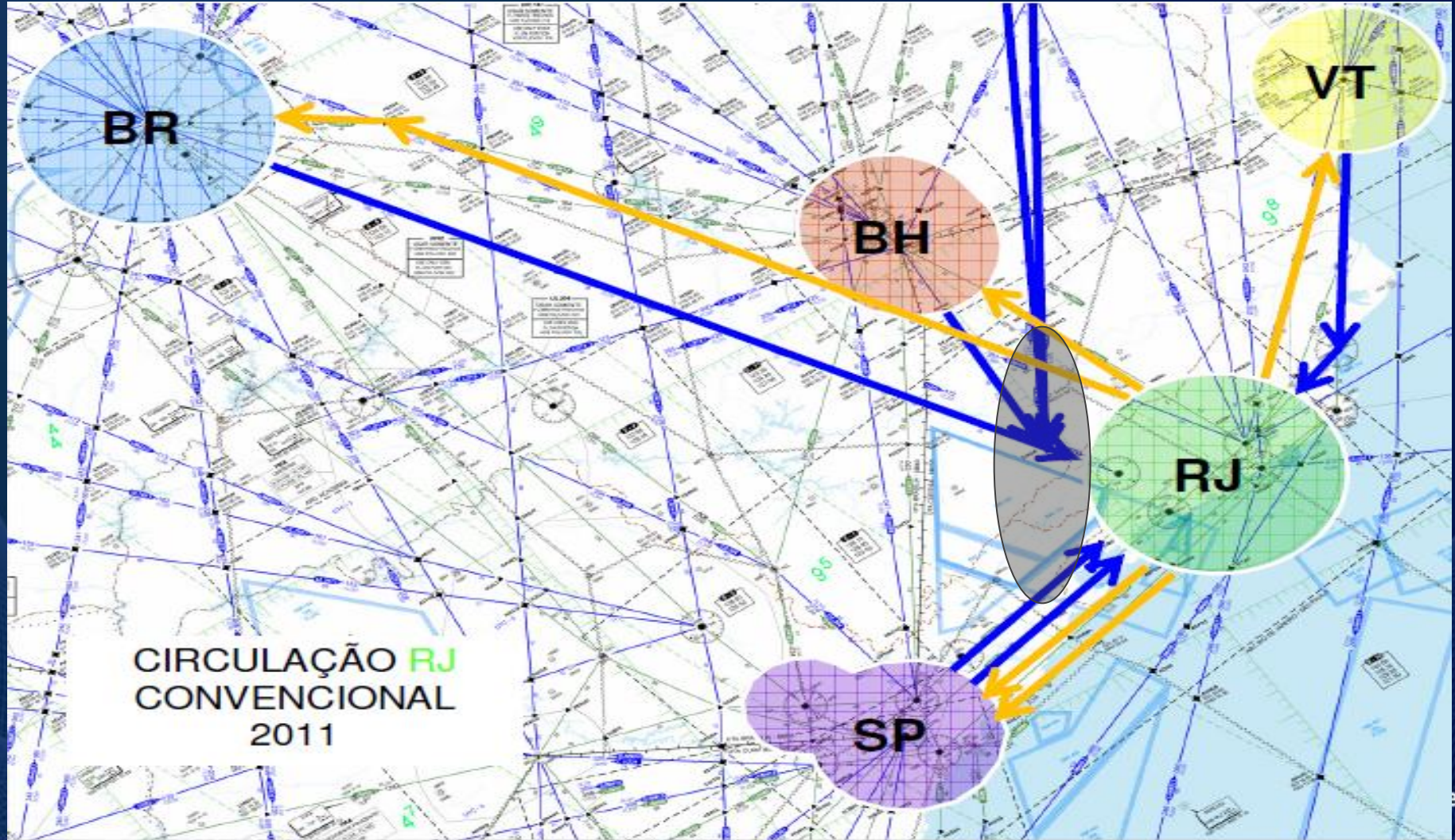
Departamento de Controle
do Espaço Aéreo

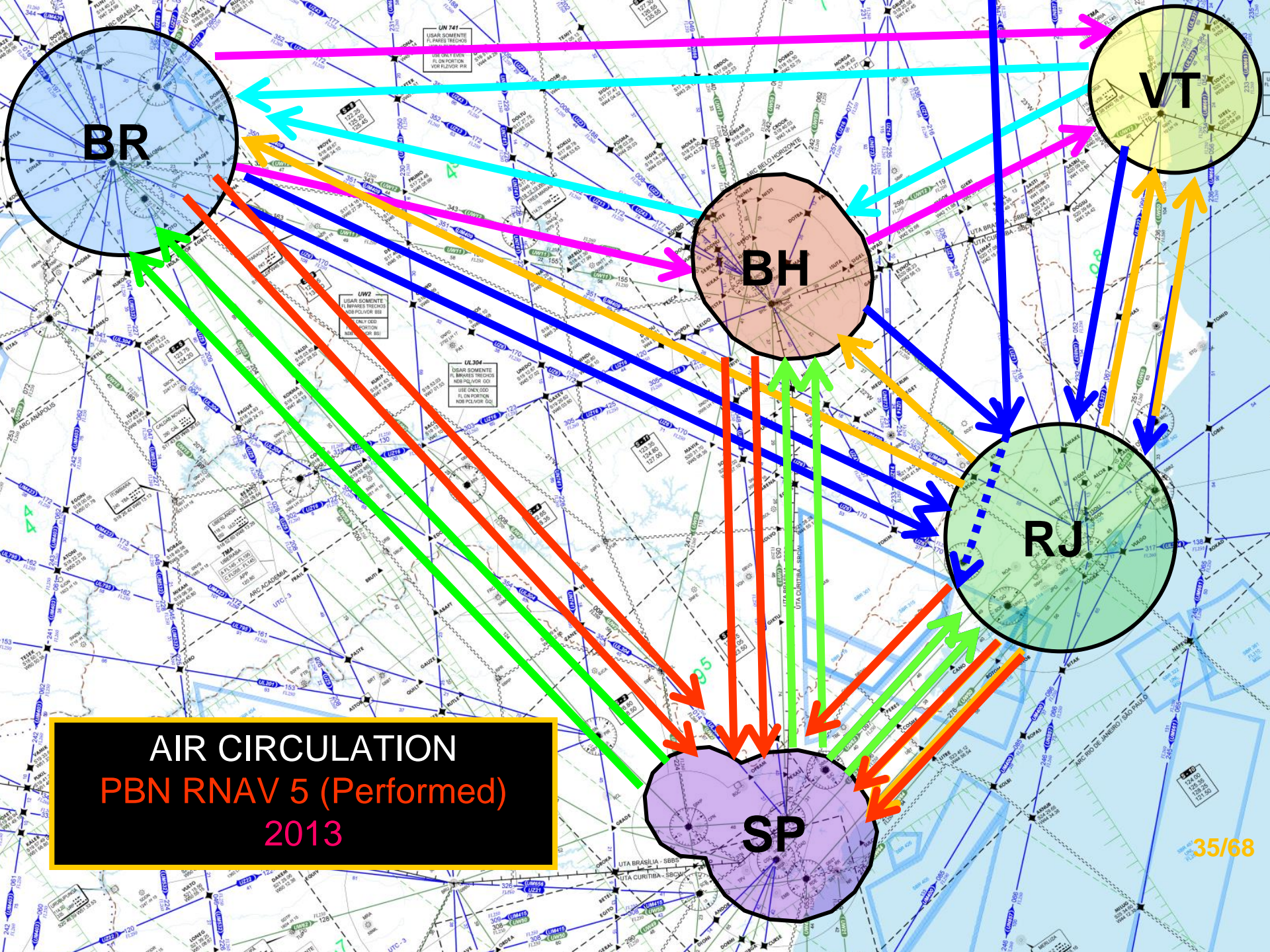


ASMU / ATC



FATORES QUE INFLUENCIAM A CAPACIDADE ATC





BR

VT

BH

RJ

SP

**AIR CIRCULATION
PBN RNAV 5 (Performed)
2013**

ASMU / PTA



CAPACIDADE DE PISTA

- **Avaliação da capacidade horária**
 - **Propostas de padronização de operação (ATC / ACFT)**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PTA



FATORES QUE INFLUENCIAM

- Restrição ao uso da infraestrutura de pistas



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PTA



FATORES QUE INFLUENCIAM NA CAPACIDADE



ASMU / PTA



FATORES QUE INFLUENCIAM

- **Complexidade do sistema aeroportuário**



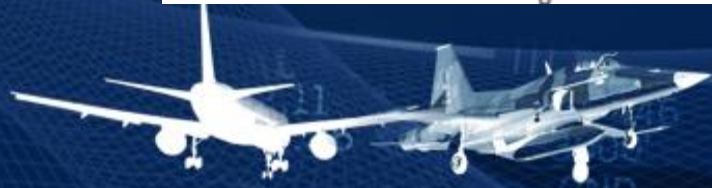
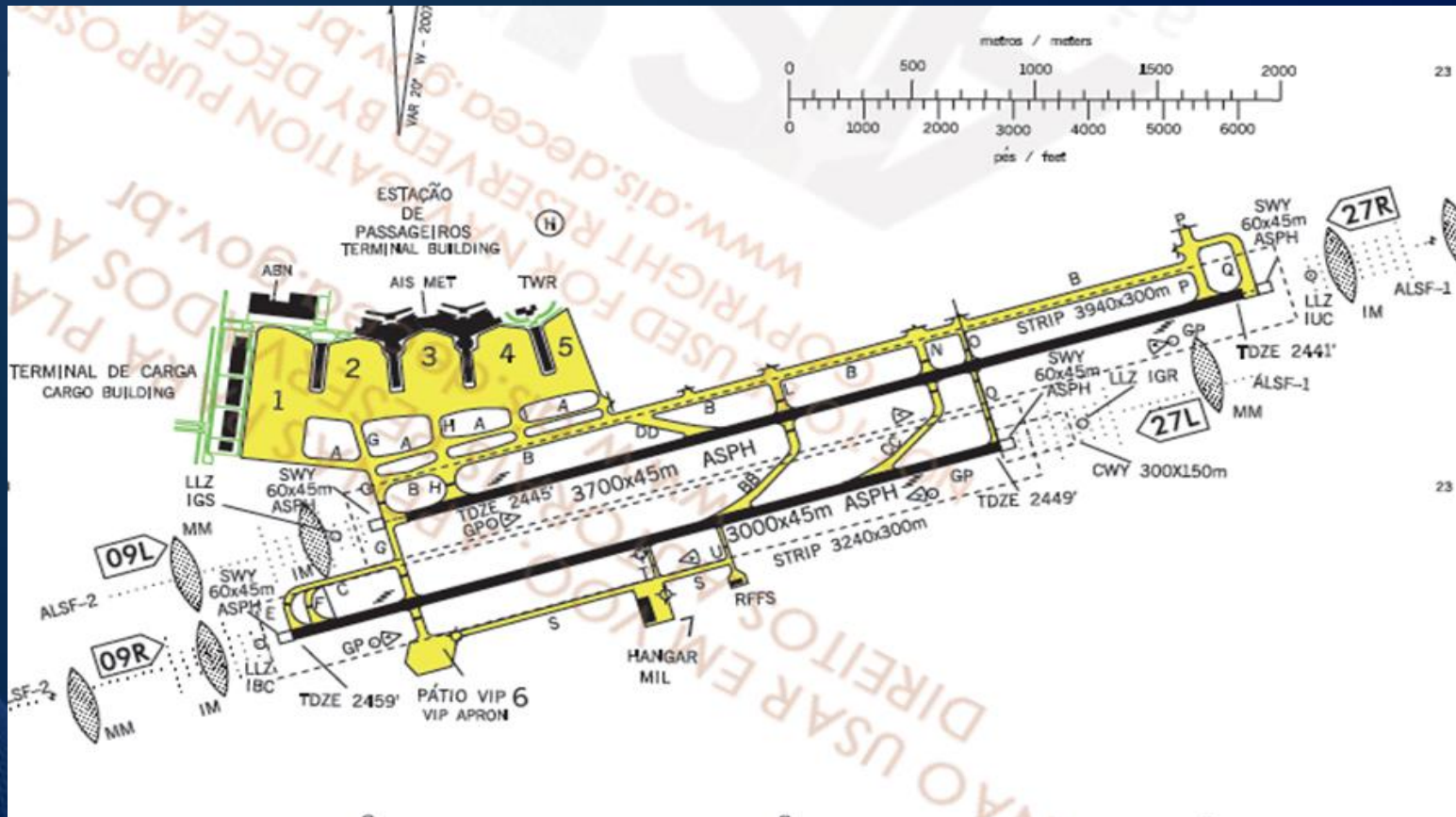
Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / PTA



FATORES QUE INFLUENCIAM NA CAPACIDADE



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



ASMU / PTA



FATORES QUE INFLUENCIAM

- **Redução da separação na aproximação**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / CTL



CONTROLE

- Gerenciar os arquivos dos produtos gerados pela ASMU
 - Criar indicadores através da análise inicial de diversos relatórios (GETA / FMC)



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo

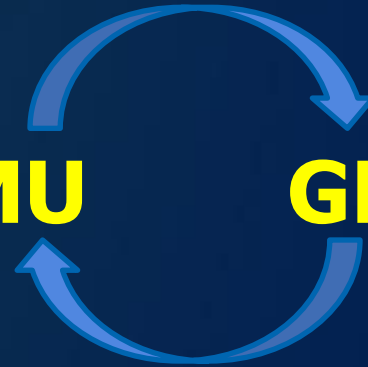


ASMU / CTL



Controle da ASMU

GETA/FMC



➤ **Estatística para futuras modificações**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ASMU / CTL



Indicadores



Controle

Capacidade
ATC

Capacidade
RWY

Planejamento
Espaço Aereo

ÓRGÃO ATC	INÍCIO E TÉRMINO (HBV)	RESTRIÇÃO	MOTIVO	IMPACTO
APP-SP	17:33 - 21:10	Separação de 30MN entre tráfegos procedentes da FIR CW e TMA-RJ com destino a SBSP e SBGR.	Condições meteorológicas adversas na TMA-SP.	Atrasos até 15 min.
APP-SP	19:33 - 21:10	Separação de 30NM entre tráfegos procedentes da FIR-BS com destino a SBGR.	Condições meteorológicas adversas na TMA-SP.	Atrasos até 15 min.
ACC CW	18:20 - 18:40	Suspensão das decolagens de SBPA e SBCT.	Excesso de tráfego no setor 2 e 3 do ACC CW.	Atrasos até 15 min.



ASMU



ATIVIDADES EXECUTADAS



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ATIVIDADES EXECUTADAS



- PLANEJAMENTO DE SETORES ATC PARA COPA 2014



ATIVIDADES EXECUTADAS



- PLANEJAMENTO DE SETORES ATC PARA DEMANDAS ESPECÍFICAS

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE EXCLUSÃO Rio de Janeiro (RJ)

ÁREA PROIBIDA

Área denominada VERMELHA, dentro da ÁREA AMARELA, definida como um círculo com centro nas coordenadas 22°54'42"S 043°13'49"W, com 4 NM de raio e com volume de responsabilidade sobreposto da superfície até o FL 145.



ATIVIDADES EXECUTADAS



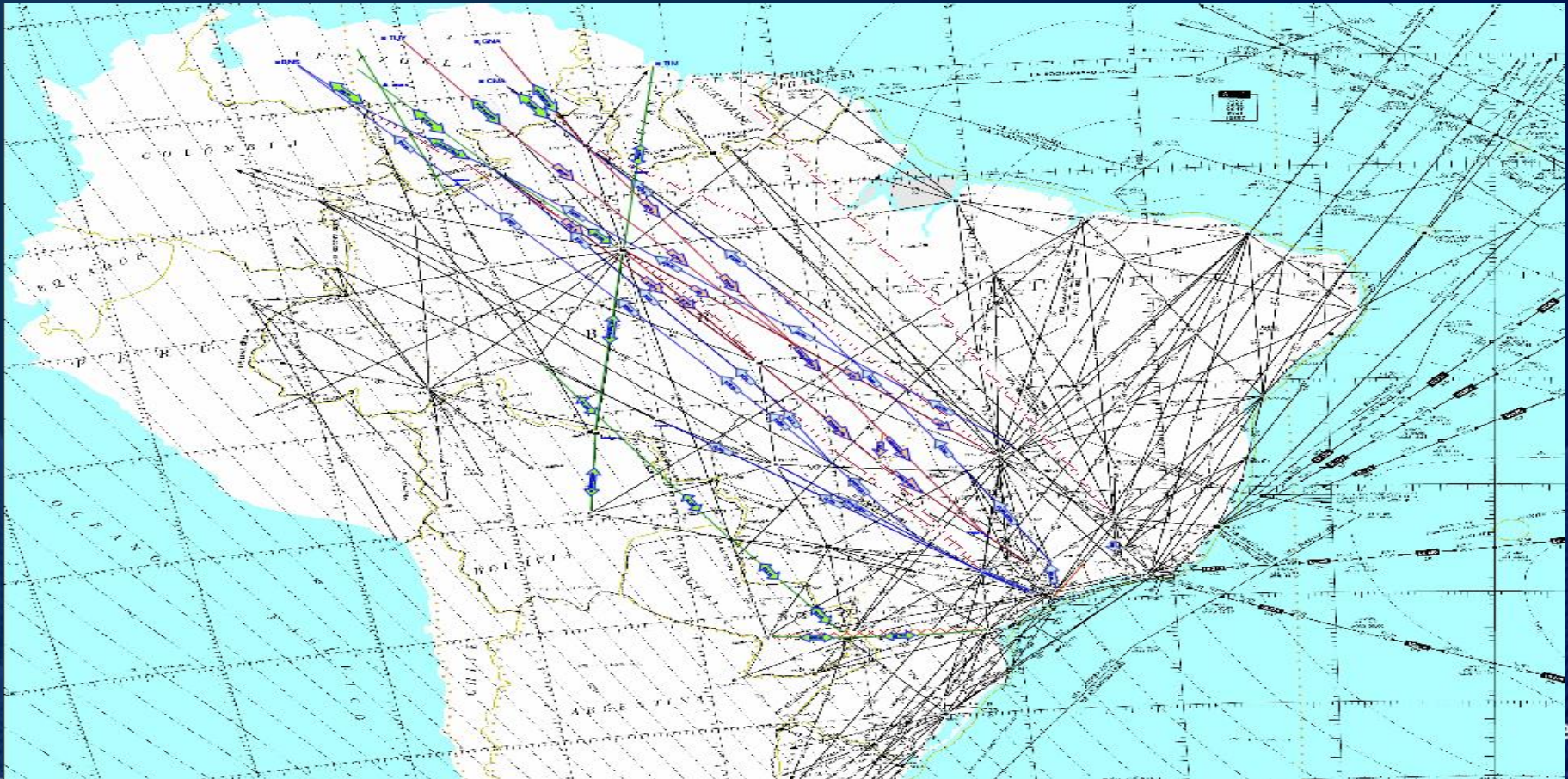
- REDIMENSIONAMENTO DAS FIR



ATIVIDADES EXECUTADAS



CDM ROTAS





CONCLUSÃO

O sistema de controle de tráfego aéreo (ATC) tem capacidade suficiente para atender a circulação aérea normal, inclusive nos intervalos de maior movimento. Entretanto, o crescimento acelerado do tráfego aéreo não é seguido, nas mesmas proporções, pela infraestrutura instalada. Esse cenário pode resultar em cargas de trabalho que não seriam praticáveis pelo ATC, podendo ocasionar restrições à navegação aérea.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





CONCLUSÃO

O Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo é um sistema que complementa o Serviço de Controle Tráfego Aéreo e tem como objetivo otimizar o fluxo, reduzir as esperas tanto em voo quanto no solo, além de prevenir sobrecarga no sistema e suas conseqüentes implicações na segurança das operações, ou seja,

balancear a demanda e a capacidade.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





GERENCIAR PARA QUE TODOS
POSSAM VOAR!



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ROTEIRO



- **A EVOLUÇÃO DO ASM**
- **ANÁLISE DO ESPAÇO AÉREO**
- **UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO ESPAÇO AÉREO DO CGNA (ASMU)**
- **CONCLUSÃO**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





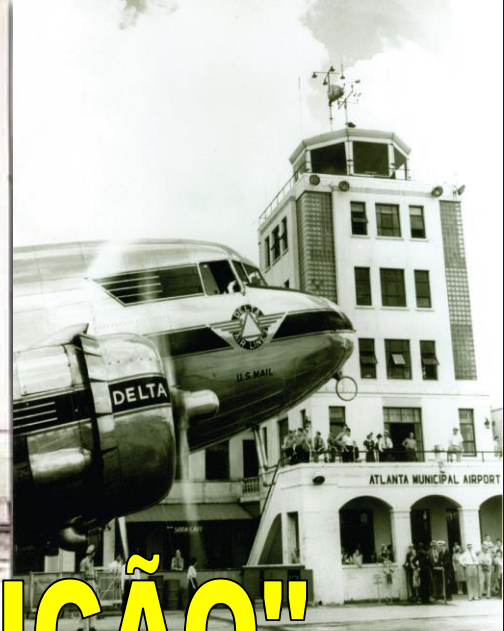
OBJETIVO

Apresentar o papel da Unidade de Gerenciamento do Espaço Aéreo (ASMU) na atividade de gerenciamento de fluxo



Departamento de Controle do Espaço Aéreo





"OBRIGADO PELA ATENÇÃO"

