

CGNA

CAPACIDADE DE PISTA ASMU 2014



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





OBJETIVO

Apresentar conceitos relacionados à Capacidade de Pista, sua medição e os aspectos que possam interferir nos seus valores.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ROTEIRO



- **CONCEITOS**
- **RELAÇÃO ENTRE CAPACIDADE, DEMANDA E ATRASO**
- **ELEMENTOS QUE PODEM AFETAR A CAPACIDADE DE UM SISTEMA DE PISTAS**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ROTEIRO



- **CAPACIDADE AEROPORTUÁRIA**
- **METODOLOGIA DE DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE PISTA**
- **PRINCIPAIS PARÂMETROS UTILIZADOS NO CÁLCULO DA CAPACIDADE DE PISTA**
- **ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE**
- **CONCLUSÃO**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



CONCEITOS



Demanda de Tráfego Aéreo - Número total de operações pretendidas em um determinado aeroporto ou porção do espaço aéreo.

Capacidade – Número máximo de operações que se pode suportar durante um tempo especificado sob condições específicas e onde exista contínua demanda para o serviço.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



CONCEITOS



Capacidade Aeronáutica - Número máximo de operações aéreas, em um período especificado, estabelecido com base na análise da infraestrutura aeronáutica.

Capacidade Aeroportuária - Número máximo de operações de aeronaves, estabelecido para um determinado aeródromo, para períodos especificados, suportado pela infraestrutura aeroportuária.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



CAPACIDADE



ATC

AEROPORTUÁRIA



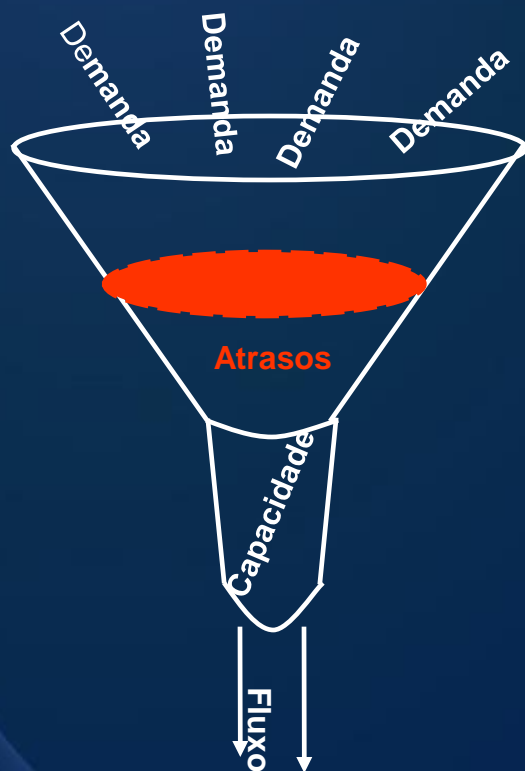
QUERIDA VOU ME
ATRASAR... O TRÂNSITO
TÁ UM CAOS!!!



CAPACIDADE

DEMANDA ATRASO

RELAÇÃO ENTRE CAPACIDADE, DEMANDA E ATRASO



$Demanda > Capacidade = Atraso$

- Reprimir a Demanda
- Aumentar a Capacidade



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



RELAÇÃO ENTRE CAPACIDADE, DEMANDA E ATRASO



Balanceamento



“Relação de equilíbrio entre a demanda de tráfego aéreo e a capacidade da infra-estrutura instalada.”

CAPACIDADE

DEMANDA

ATFM



A CAPACIDADE E SUAS VARIÁVEIS



CAPACIDADE

SEPARAÇÃO

TMOP

A CAPACIDADE E SUAS VARIÁVEIS



- *Separações longitudinal e lateral mínimas entre aeronaves*
- *Configuração das pistas de pouso*
- *Condições meteorológicas*
- *Mix de aeronaves*
- *Ferramentas de apoio ao sistema*
- *Fatores Humanos (ATCO e pilotos)*
- *Localização e tipos de pistas de táxi e de saída*
- *Ruído*



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



“CAPACIDADE AEROPORTUÁRIA”





CAPACIDADE AEROPORTUÁRIA

CAPACIDADE DE PÁTIO

CAPACIDADE DO TPS

CAPACIDADE DE PISTA



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



CAPACIDADE DE PISTA



CONCEITO



Capacidade de Pista - Número máximo de movimentos que se pode alcançar com a combinação de aeronaves decolando e pousando, em um determinado aeródromo, em condições definidas, para períodos de tempo especificados.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



METODOLOGIA ADOTADA PELO BRASIL



No Brasil, o método de cálculo de capacidade de pista considera a possibilidade de ocorrer uma decolagem entre dois pousos consecutivos (ARR:50% DEP:50%), mantendo-se a separação mínima regulamentar, prevista na ICA 100-37 (Serviço de Tráfego Aéreo). A capacidade de pista é calculada, para um intervalo de sessenta minutos, em função do tempo médio de ocupação de pista.



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



METODOLOGIA ADOTADA PELO BRASIL



FASES DO CÁLCULO DA CAPACIDADE



Departamento de Controle
de Tráfego Aéreo





PLANEJAMENTO

É a fase preparatória do trabalho, onde serão estabelecidas as estratégias para a realização dos estudos:

- Escolha dos aeródromos a serem analisados
- Estudo inicial a cerca dos aeródromos escolhidos
- Definição do período de estudo



METODOLOGIA ADOTADA PELO BRASIL

MIX DE AERONAVES (MIX)



CAT ACFT	VEL APX FINAL	Nº DE MOTORES	CLASSE DE ACFT	PESO MAX DEP	ESTEIRA DE TURB
A	< 91 Kt	MONO	A	≤ 7.000 kg	L
B	91 < ou ≤ 120 Kt	MULTI	B		
C	121 < ou ≤ 140 Kt	MULTI	C	≤ 136.000Kg	M
D	141 < ou ≤ 165 Kt	MULTI	D	>136.000Kg	H
E	166 < ou ≤ 210 Kt	ESPECIAIS	E		



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo

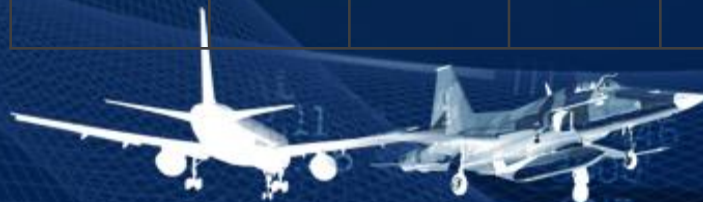


METODOLOGIA ADOTADA PELO BRASIL



MIX DE AERONAVES (MIX)

CAT	JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO	
	ANV	PER	ANV	PER	ANV	PER	ANV	PER	ANV	PER
A	32	8.42%	29	7.63%	25	6.51%	39	9.68%	25	6.31%
B	55	14.47%	57	15%	61	15.89%	73	18.11%	66	16.67%
C	283	74.47%	283	74.47%	286	74.48%	282	69.98%	297	75%
D	6	1.58%	11	2.89%	11	2.86%	8	1.99%	8	2.02%
E	4	1.05%	0	0%	1	0.26%	1	0.25%	0	0%
TOTAL	380	100%	380	100%	384	100%	403	100%	396	100%



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





PERCENTUAL DE UTILIZAÇÃO DE PISTA

MÊS	RWY A	RWY B	MOV. MENSAL
JAN	7622	2631	10253
FEV	6364	3229	9593
MAR	9239	2409	11648
ABR	9965	1184	11149
MAI	10811	896	11707
JUN	11280	291	11571
JUL	11637	620	12257
AGO	12145	263	12408
SET	11687	273	11960
OUT	9177	2184	11361
NOV	7765	2936	10701
DEZ	7487	3665	11152
TOTAL	115179	20581	135760



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



METODOLOGIA ADOTADA PELO BRASIL



TRABALHO DE CAMPO

- É a fase onde serão coletadas as amostras referentes aos seguintes tempos:
 - TEMPO DE OCUPAÇÃO DE PISTA NO POUSO
 - TEMPO DE OCUPAÇÃO DE PISTA NA DECOLAGEM
 - TEMPO DE VOO ENTRE O OM E A CABECEIRA



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



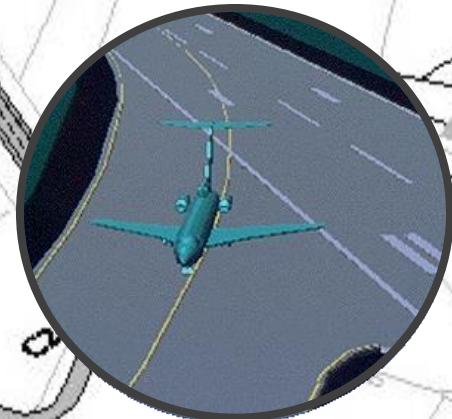
A aeronave abandona pista.

aeronave cruza a cabeceira

THR

T

0 500 1000 m



CAPACIDADE DE PISTA



MATRÍCULA	Tipo	CAT	T tempo (Seg)	TWY Liberação	Vento (Kt)	OBS.
PTXEG	B20	B	102	EE		
FAB2523	E145	C	78	EE		
TAM3712	A320	C	76	EE		
GLO1613	B738	C	94	EE		
TAM3708	A319	C	76	EE		
GLO1846	B737	C	74	EE		
FAB2309	E110	B	94	EE		
FAB2582	E135	C	63	EE		
GLO1934	B738	C	85	EE		
PPFFZ	PA34	A	120	EE		
VRN2504	B733	C	82	EE		
TAP173	A332	D	87	Z		TAXI LENTO
TAM3183	A320	C	83	EE		
TAM3717	A320	C	81	EE		
TAM3579	A320	C	65	EE		
GRIFO52	TUCA	B	98	EE		
FAB6100	LJ55	C	69	EE		



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



Trajetória da aeronave

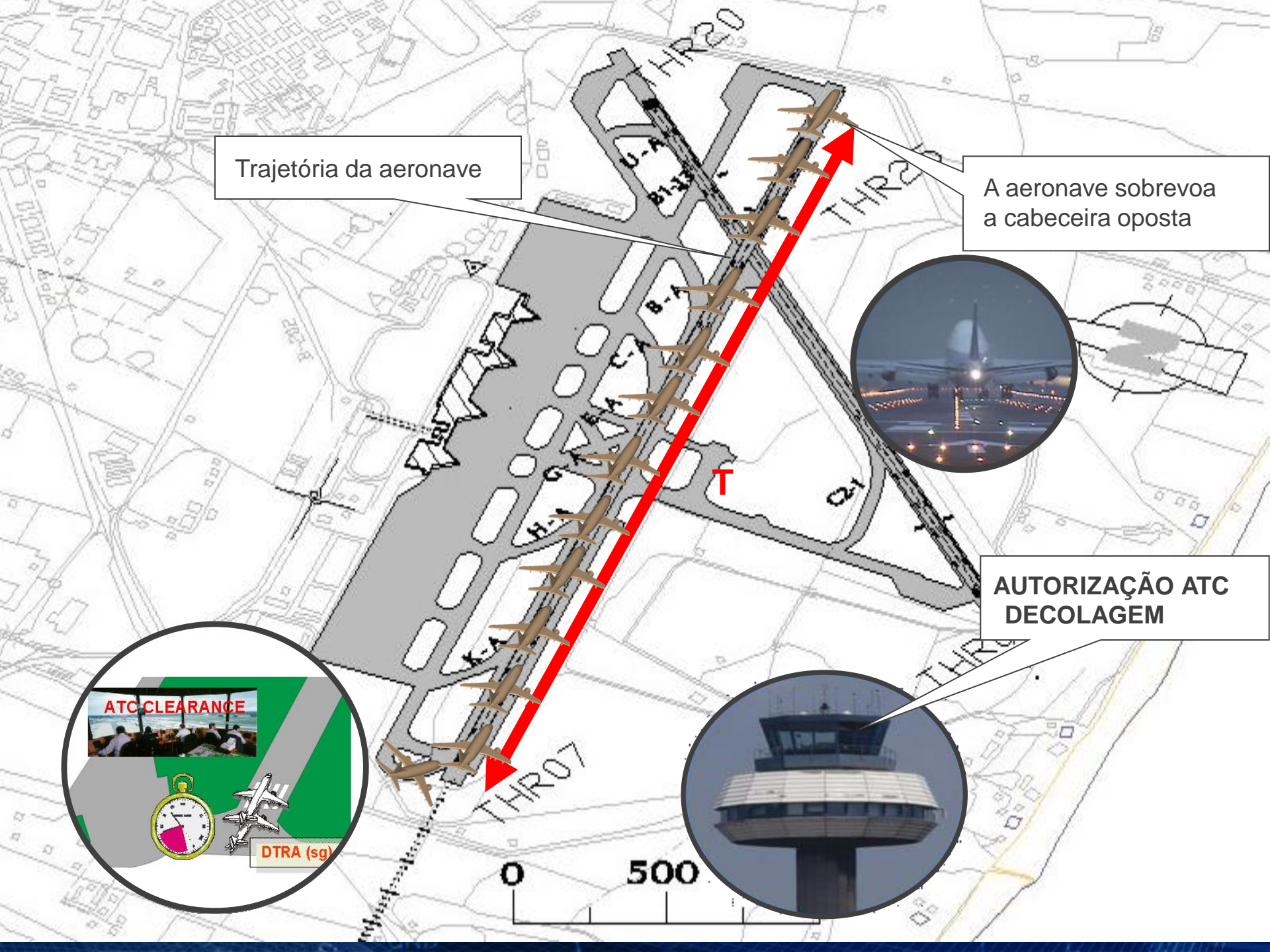
A aeronave sobrevoa a cabeceira oposta

AUTORIZAÇÃO ATC
DECOLAGEM

ATC CLEARANCE

DTRA (sg)

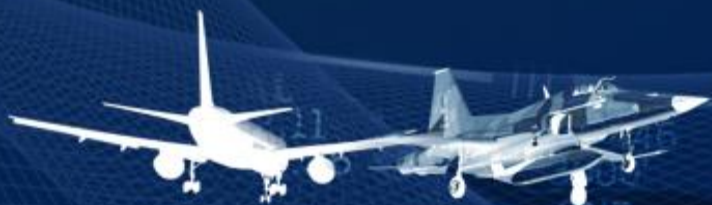
0 500



CAPACIDADE DE PISTA



MATRÍCULA	Tipo	CAT	T empo (Seg)			TWY	OBS.
	ACFT	ACFT	ingresso+corrida			ingresso	
TAM3845	A320	C		101		Y	
PTXLI	LJ35	C		72		Y	
GUARA37	E110	B		103		Y	
WEB6736	B733	C		75		Y	
N989AL	LJ35	C		82		Y	
VLO9133	B752	D		89		Y	
WEB6731	B733	C		68		Y	
WEB6730	B733	C		79		Y	
VRN2217	B733	C		75		Y	
PTJAA	H25B	C		78		Y	
TAM3723	A319	C		90		Y	
PTVSS	PA34	A		91		BB	
GLO1693	B737	C		96		Y	
GLO1935	B738	C		94		Y	



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



CÁLCULO



- 01 PASSO_Tempo de Ocupação ARR
- 02 PASSO_Tempo de Ocupação DEP
- 03 PASSO_MÉDIA ARR DEP
- 04 PASSO MIX
- 05 PASSO PERCENTUAL DE UTILIZAÇÃO DE RWY
- 06 PASSO_Tempo de Voo OM THR
- 07 PASSO_PARTIÇÃO DE TRÁFEGO
- 08 PASSO_CAP FIS
- 09 PASSO CAP. TEO RWY A
- 10 PASSO CAP. TEO RWY B

ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE



ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE



- Construção de novos sistemas de pistas (RWY/TWY)
- Maximizar a eficiência dos sistemas de pistas existentes (RWY/TWY)
- Maximizar as decolagens e os pousos, aplicando padrões operacionais eficientes.
- Maximizar o uso de ferramentas de apoio ao sistema



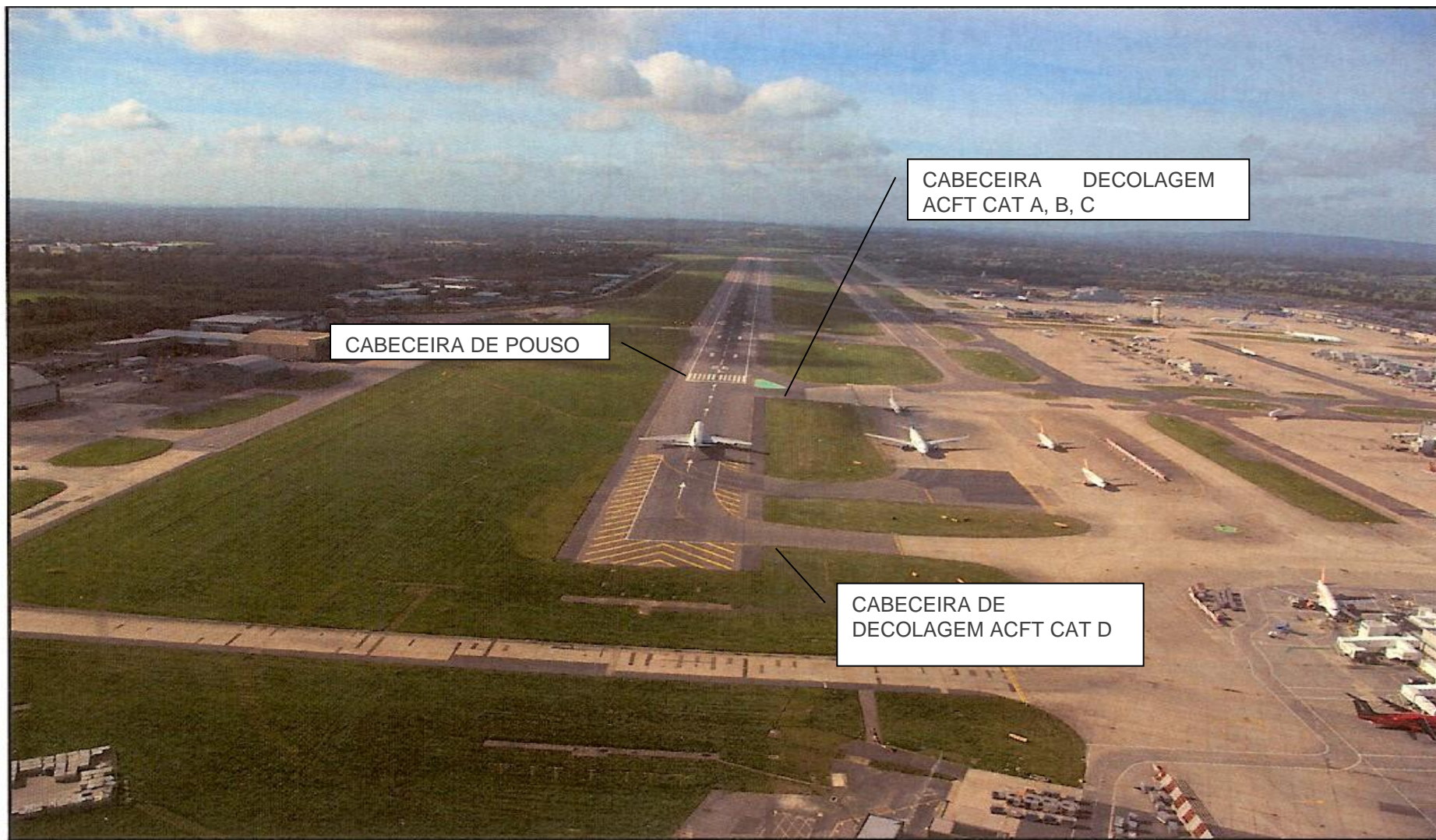
Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE



AEROPORTO DE GATWICK



CABECEIRA DE POUSO

CABECEIRA DECOLAGEM
ACFT CAT A, B, C

CABECEIRA DE
DECOLAGEM ACFT CAT D

ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE



AEROPORTO DE GATWICK

DECOLAGEM ACFT CAT "D"

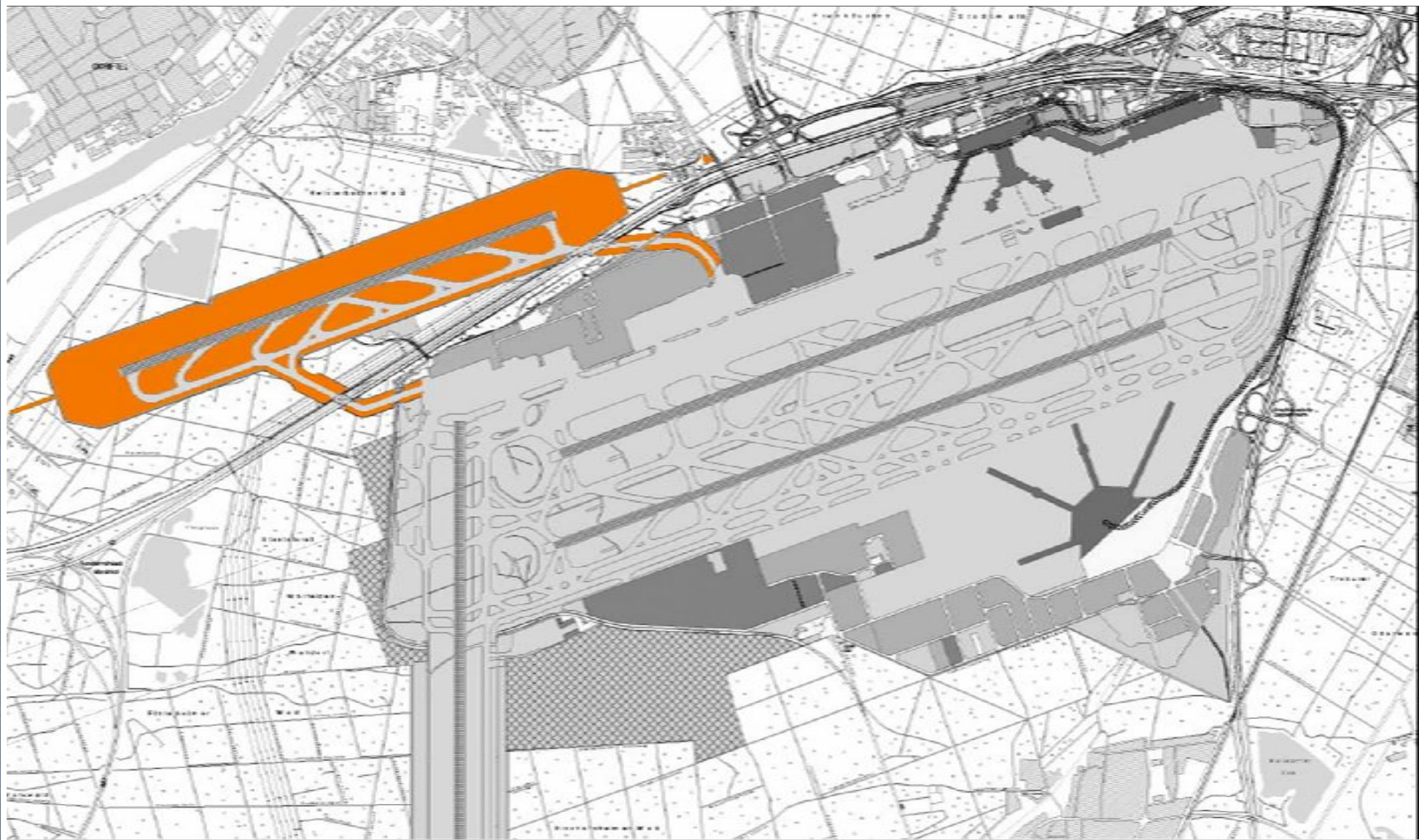
DECOLAGEM ACFT CAT "C"



ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE



AEROPORTO DE FRANKFURT



ESTRATÉGIAS PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE



AEROPORTO DE FRANKFURT



Google earth

CONCLUSÃO



Os índices que determinam a evolução do tráfego aéreo devem ser um fator de preocupação constante nas atividades de planejamento.

Os indicadores de crescimento do tráfego aéreo apontam a forma como a infra-estrutura instalada deve evoluir, permitindo que seja mantido o equilíbrio entre a capacidade disponível e a demanda.

Assim sendo, devem ser tomadas as ações necessárias para que seja alcançada a fluidez adequada, respeitando-se os índices de segurança previstos.

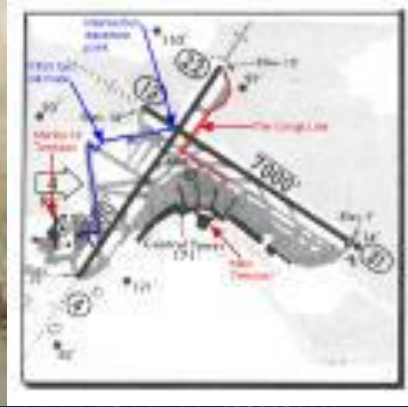


Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





ESTUDOS REALIZADOS PELA ASMU



AEROPORTOS ANALISADOS



- **CAMPINAS (2011)**
- **FORTALEZA (2008)**
- **GOIÂNIA (2008)**
- **PORTO ALEGRE (2011)**
- **SALVADOR (2008)**
- **PORTO SEGURO (2008)**
- **BRASÍLIA (2010)**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



AEROPORTOS ANALISADOS



- **FLORIANÓPOLIS (2008)**
- **VITÓRIA (2012)**
- **CURITIBA (2009)**
- **NATAL (2010)**
- **CUIABÁ (2010)**
- **BELÉM (2010)**



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



Localidades_Ano de estudo.xls [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel

Início Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição

Colar Área de T... Fonte Alinhamento Quebrar Texto Automaticamente Mesclar e Centralizar Geral Número Formatação Condicional Formatar como Tabela Estilos de Célula Inserir Excluir Formatar Células Classificar e Filtrar Localizar e Selecionar Edição

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Localidade		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014	
1	ARACAJU							PARECER 01/CGNA/11					
2	ARAXÁ									PARECER 01/ASMU/13			
3	BELEM						PARECER 05/CGNA/10						
4	BOA VISTA								PARECER 13/CGNA/12				
5	BRASÍLIA						PARECER10/CGNA/10	PARECER10/CGNA/10					
6	CABO FRIO									PARECER 05/ASMU/13			
7	CAMPINAS				PARECER 10/CGNA/08			PARECER 08/CGNA/11					
8	CAMPOS								PARECER 18/CGNA/12				
9	CAMPO GRANDE								PARECER 02/CGNA/12				
10	CONFINES					PARECER 07/CGNA/09		PARECER 10/CGNA/11					
11	CONGONHAS			PARECER 01/NUCGNA/07	PARECER 01/NUCGNA/08								
12				PARECER 07/NUCGNA/07	PARECER 16/CGNA/08								
13				PARECER 11/NUCGNA/07									
14	CARLOS PRATES									PARECER 08/ DO-2/13			
15	CAXIAS DO SUL									PARECER 10/CGNA/13			
16	CUIABÁ							PARECER 03/CGNA/10					
17	CURITIBA						PARECER 09/CGNA/09						
18	FLORIANÓPOLIS				PARECER 14/CGNA/08								
19	FOZ DO IGUAÇU											PARECER 04/DO-2/2014	
20	FORTALEZA				PARECER 15/CGNA/08								
21	GALEÃO				PARECER 01/CGNA/08								PARECER 02/DO-2/2014
22					PARECER 05/ASMU/08								
23					PARECER 08/CGNA/08								
24	GOIÂNIA				PARECER 12/CGNA/08								
25	GUARULHOS						PARECER 09/CGNA/10		PARECER 08/CGNA/12				
26	IPATINGA								PARECER 15/CGNA/12				
27	ILHÉUS									PARECER 07/ASMU/13			
28	JACAREPAGUÁ					PARECER 05/CGNA/09							
29	JOÃO PESSOA							PARECER 03/CGNA/11					
30	JOINVILLE								PARECER 03/CGNA/12				
31	JUIZ DE FORA								PARECER 14/CGNA/12				
32	LONDRINA								PARECER 04/CGNA/12				
33	MACAPÁ									PARECER 07/ASMU/13			
34	MACEIÓ							PARECER 02/CGNA/11					
35	MANAUS						PARECER 06/CGNA/10						
36	MARINGÁ												
37	NATAL						PARECER 02/CGNA/10						
38	NAVEGANTES								PARECER 07/CGNA/12				
39	PAMPULHA					PARECER 06/CGNA/09							
40	PORTO ALEGRE					PARECER 02/CGNA/09		PARECER 09/CGNA/11					
41	PORTO SEGURO				PARECER 13/CGNA/08								
42	PORTO VELHO								PARECER12/CGNA/12				
43	RECIFE							PARECER 01/CGNA/10					
44	RIBEIRÃO PRTO											PARECER 03/CGNA/2014	

Pronto

Ano de estudo Plan2 Plan3

100% 13:39 17/11/2014



BRASÍLIA



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



AEROPORTO DE BRASÍLIA





PORTO ALEGRE



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





RIBEIRÃO PRETO



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





© 2014 Google
Imagem © 2014 CNES/Airbus

Vila Brasil

Siga na direção leste

Google earth



VITÓRIA



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo



OPERAÇÃO ACFT CAT D

ESTACIONAMENTO



TAXI OBRIGATORIO RWY05 OU RWY23



Push-Back CAT D



A

B

C

05

23



AEROPORTOS ANALISADOS



GALEÃO



Departamento de Controle
do Espaço Aéreo





VALOR DAS CAPACIDADES



AEROPORTO	CAPACIDADE					
BRASÍLIA	SEPARAÇÃO	ARR	DEP	100%	90%	80%
	03NM	44	30	74	66	59
	04NM	33	30	63	56	50
	05NM	26	30	56	50	44

VITORIA	CAPACIDADE					
ARR/DEP	SEPARAÇÃO	ARR	DEP	100%	90%	80%
RNAV	9 MINUTOS	07	06	13	11	10
VOR Z	10 MINUTOS	06	05	11	10	09



Departamento de Controle do Espaço Aéreo



CAPACIDADE DE PISTA



Força Aérea Brasileira
Ministério da Defesa



Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea



- [Início](#)
- [O CGNA](#)
- [Notícias](#)
- [Serviços](#)
- [Aeroportos](#)
- [Glossário](#)
- [Documentos](#)
- [Clipping](#)
- [Contato](#)
- [Webmail](#)



Gerenciar para que todos possam voar

Boletim Meteorológico

07/08/13 - De 12h00 até 18h00 (Horário de Brasília) //

CAPACIDADE DE PISTA



[Início](#) [O CGNA](#) [Notícias](#) [Serviços](#) [Aeroportos](#) [Glossário](#) [Documentos](#) [Clipping](#) [Contato](#) [Webmail](#)



Aeroportos



[Visualizar Aeroportos Brasil - CGNA em um mapa maior](#)

“O resultado encontrado nos cálculos da capacidade deve prover valores que acomodem a demanda em períodos de pico de tráfego sem impor penalidades operacionais ou econômicas.”

Capacity Assessment & Planning Guidance
EUROCONTROL
Edition September 2007

OBRIKADO PELA ATENÇÃO



HOJE

