

ESTUDO DE CASO 4

AEROPORTO DO

GALEÃO

Objetivos

Apresentar a resolução de exercícios propostos aplicando os conhecimentos relacionados com o objetivo de expressar valores numéricos à capacidade de pista de um aeroporto;

Entender o método de cálculo da capacidade de pista como norteador das conclusões quantitativas relativas à capacidade de pista de um aeroporto.

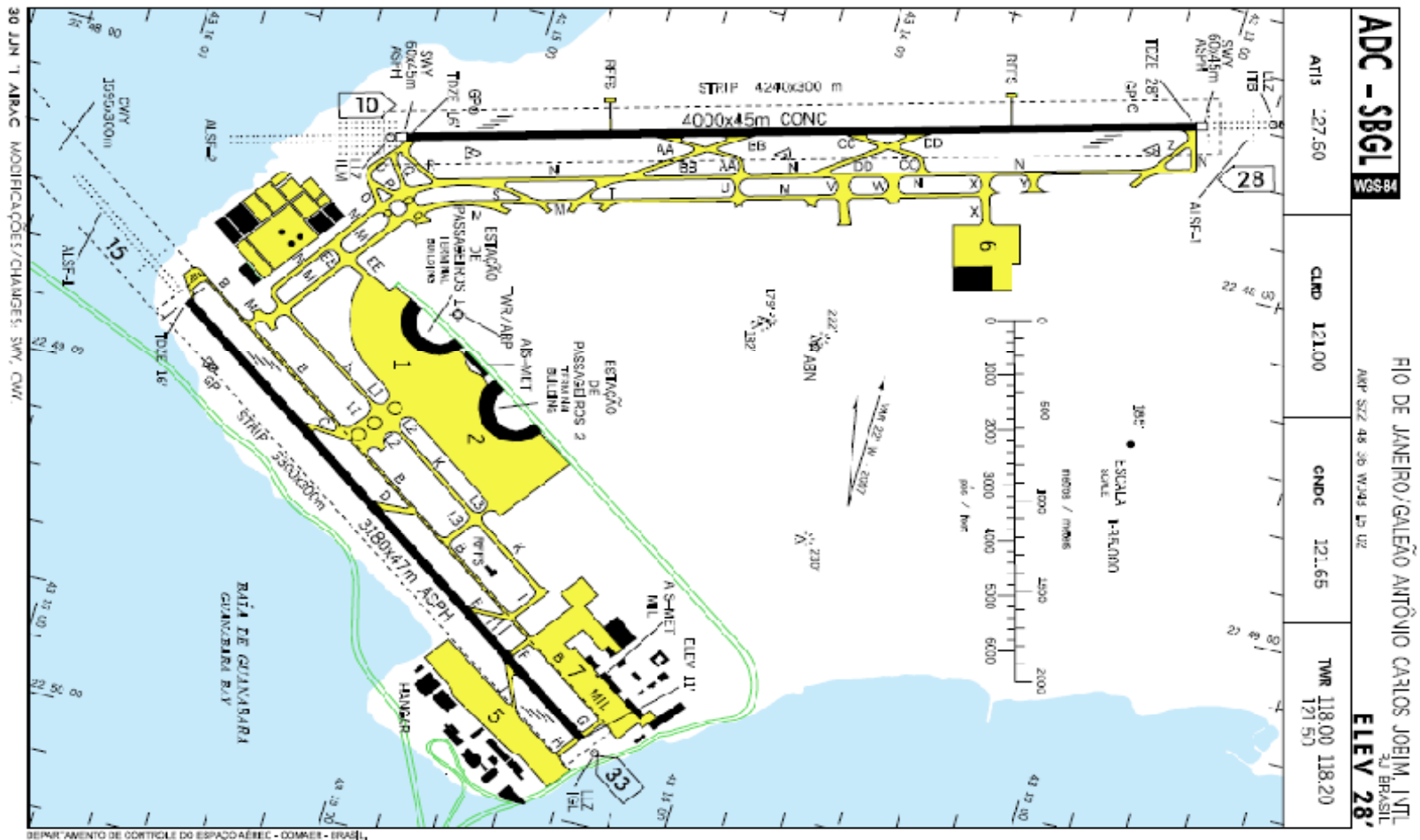
Roteiro

Resolução de exercícios propostos.

- capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Um de operação;
- capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Três de operação;
- capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Cinco de operação.

Exercício

A ADC abaixo representa o conjunto de pistas do aeródromo do Galeão:



Modus Operandi:

O equipamento RADAR é utilizado pelo APP-RJ como ferramenta de auxílio à prestação do serviço de controle de tráfego aéreo para o aeródromo em tela.

No intuito de evitar esperas para decolagens e facilitar a coordenação de tráfego, são adotados cinco PADRÕES OPERACIONAIS, descritos a seguir:

(PADRÃO UM) ARR RWY 15 E DEP RWY 10: será aplicado sempre que as condições meteorológicas no Galeão permitirem e SBRJ estiver operando VFR, com teto superior a 2500 FT.

Nesta configuração as pistas operam independentes e adota-se um tempo médio de 2 minutos entre as decolagens. Sabe-se, pelas coletas dos tempos, que as aeronaves que operam no aeroporto voam do OM (CAX) à THR 15 em 119 seg, em média.

Modus Operandi:

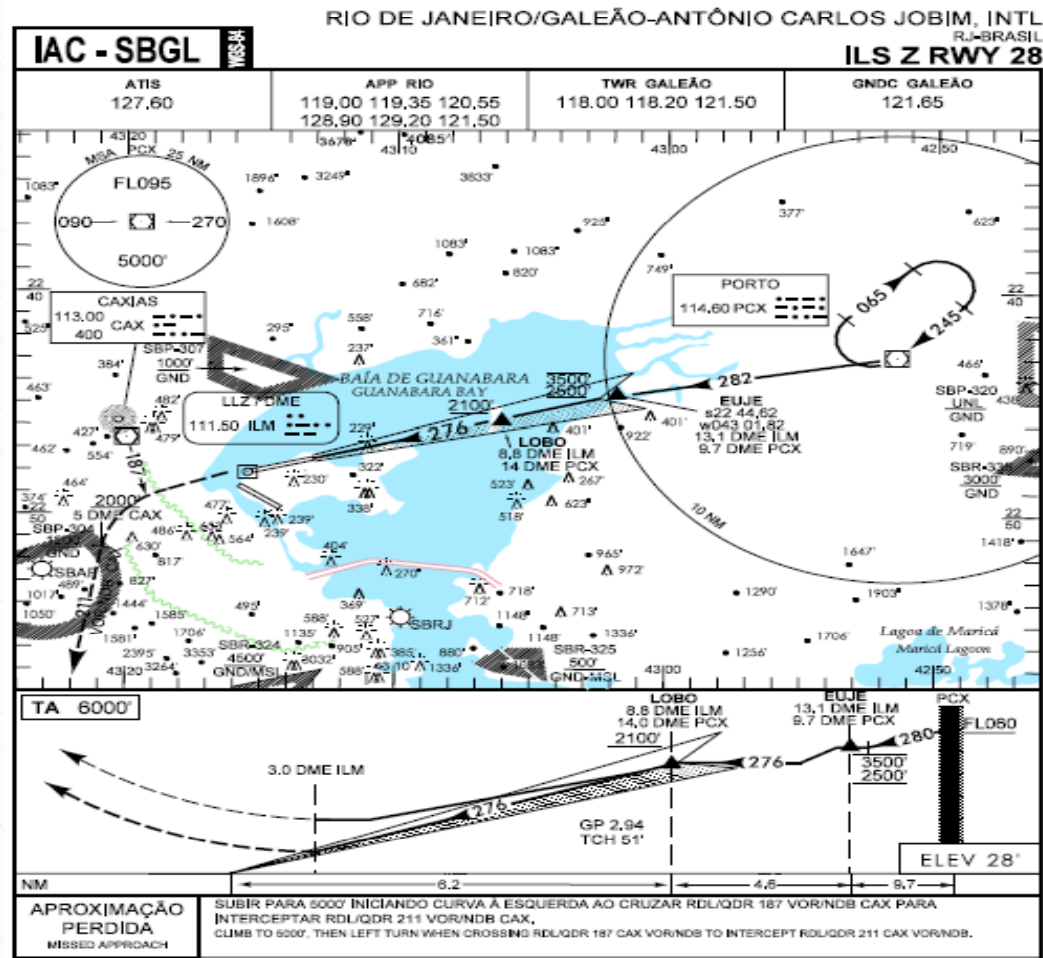
(PADRÃO DOIS) ARR e DEP RWY 10: Será aplicado em função de interdição ou impraticabilidade da pista 15/33, operação ILS CAT II ou quando o aeródromo SBRJ estiver operando IFR de modo que impossibilite a circulação aérea para utilização do PADRÃO UM.

(PADRÃO TRÊS) ARR RWY 28 e DEP RWY 33: É utilizada mais comumente sob condições adversas, geralmente com a presença de FRENTE FRIA na região. Em função da configuração convergente das pistas e tendo como padrão as decolagens da pista 33 e os pousos na pista 28, as decolagens estarão condicionadas obrigatoriamente aos pousos.

Esta obrigatoriedade ocorre porque os procedimentos de aproximação perdida e os procedimentos de decolagem convergem para o mesmo ponto.

Modus Operandi:

Conforme descrito no Modelo Operacional da TWR-GL, uma aeronave na pista 33 será autorizada a decolar até o momento em que uma aeronave em aproximação esteja a duas milhas para o marcador externo da pista 28, ou seja, duas milhas para a posição LOBO.



Modus Operandi:

Sabe-se, pelos valores coletados, que as aeronaves aproximando para a RWY 28 empregam uma velocidade média ponderada de 0,0428NM/seg (VMP).

(PADRÃO QUATRO) ARR e DEP RWY 15: Será aplicado em função de interdição ou impraticabilidade da pista 10/28. Não sendo recomendado quando SBRJ estiver operando IFR.

(PADRÃO CINCO) ARR e DEP RWY 33: Será aplicado em função de interdição ou impraticabilidade da pista 10/28 ou condições meteorológicas que impeçam a utilização da RWY 15.

O uso da pista 33 para pousos e decolagens exige uma estreita coordenação entre os órgãos ATC envolvidos, uma vez que as operações de decolagem e pouso ocorrem em rumos convergentes.

Modus Operandi:

Ressalta-se, também, que as aproximações para a pista 33 podem gerar conflitos com as operações no Santos Dumont, principalmente, as decolagens da pista 02.

Neste padrão de operação, as aeronaves chegando realizam os procedimentos de aproximação para a pista 15, com espera no VOR de Caxias, e em seguida prosseguem para a perna de vento da pista 33, observando os mínimos de teto e visibilidade previstos, voando uma distância aproximada de 15NM.

Pelas coletas, verificou-se que as aeronaves em aproximação levam um tempo médio ponderado de 350 segundos até atingirem o través da cabeceira 15, na perna do vento.

Por conseguinte, as decolagens estarão condicionadas, obrigatoriamente, aos pousos.

Modus Operandi:

Conforme determina o Manual de Operações da TWR-GL, uma aeronave somente poderá decolar quando uma aeronave pousando estiver no través da cabeceira 15, na perna do vento.

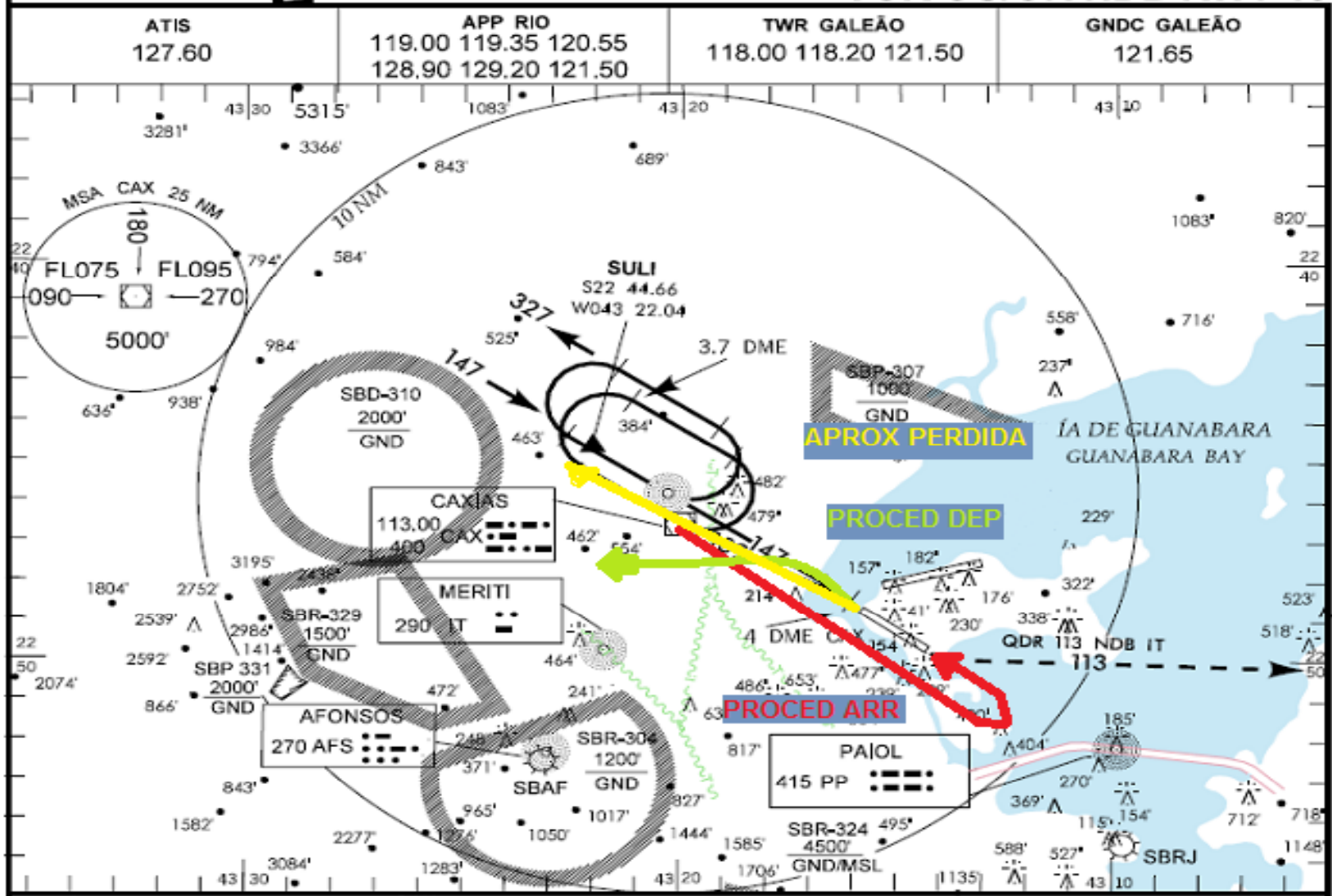
Cabe salientar, ainda, que o procedimento de aproximação perdida gera conflitos com as aeronaves em espera no VOR de Caxias.

Sabe-se que as aeronaves que decolam da RWY 33 efetuam curva à esquerda e cruzam a perna do vento em 75 segundos.

As aeronaves em aproximação gastam em média 3,5 minutos para voarem no circuito de tráfego (do través da THR 15 até o cruzamento da THR 33).

As trajetórias nos pousos, decolagens e aproximação perdida estão esquematizadas na figura a seguir:

RIO DE JANEIRO/GALEÃO-ANTÔNIO CARLOS JOBIM, INTL
 RJ-BRASIL
IAC - SBGL **VOR OU/OR NDB RWY 15**



A partir das informações fornecidas, determine:

- a) capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Um de operação;
- b) capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Três de operação; e
- c) capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Cinco de operação.

CAPACIDADE DO
SISTEMA DE PISTAS
DO AEROPORTO DO
GALEÃO ADOTANDO
PADRÃO UM DE
OPERAÇÃO

Resolução:

a) capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Um de operação:

Para a determinação da capacidade do sistema de pistas do aeroporto do Galeão adotando o Padrão Um, devemos, inicialmente, considerar a operação isolada de cada uma das pistas. (independentes)

Sabe-se que na RWY 10, utilizada para a decolagem, estas operações ocorrem a cada dois minutos, ou seja, numa hora ocorrerão 30 decolagens.

Na RWY 15, utilizada para pousos, as aproximações ocorrem a cada 119 seg, logo, ocorrerão 30 pousos numa hora.

Resolução:

Do exposto, conclui-se que a capacidade do sistema de pistas do Galeão, adotando o Padrão Um será:

OPERAÇÃO SIMULTÂNEA	DEP	ARR	CAPACIDADE		
			100%	90%	80%
15 (ARR)		30	60	54	48
10 (DEP)	30				

CAPACIDADE DO
SISTEMA DE PISTAS
DO AEROPORTO DO
GALEÃO ADOTANDO
PADRÃO TRÊS DE
OPERAÇÃO

Resolução:

b) capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Três de operação:

Para a determinação da capacidade do sistema de pistas do aeroporto do Galeão adotando o Padrão Três, devemos, inicialmente, considerar a dependência das decolagens em relação aos pousos.

Como as decolagens da RWY 33 estarão condicionados aos pousos da RWY 28, devemos saber quantos pousos poderão ocorrer na hora para que se determine o número de decolagens.

Resolução:

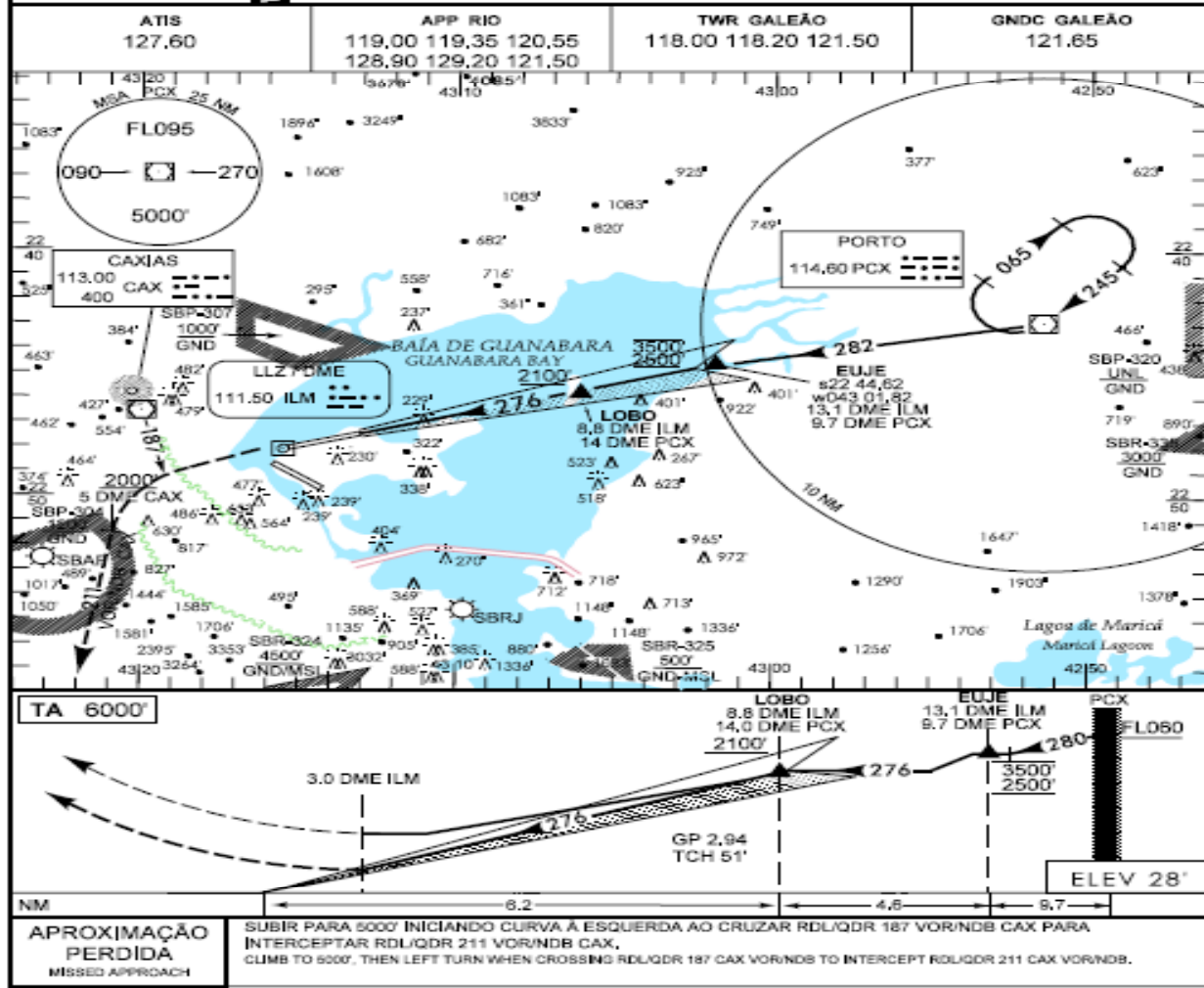
Diante deste cenário, verifica-se que, apesar de existirem duas pistas em operação, existe uma limitação operacional que restringe a simultaneidade de operação nas referidas pistas, constituindo-se em um fator de redução da capacidade.

A possibilidade mais restrita de decolagem será quando a aeronave em aproximação estiver a 8,2 NM da cabeceira 28. Ou seja, 2 NM antes da posição LOBO, conforme verifica-se na figura a seguir:

RIO DE JANEIRO/GALEÃO-ANTÔNIO CARLOS JOBIM, INTL
RJ-BRASIL

IAC - SBGL

ILS Z RWY 28



esl.

Resolução:

Outra forma Logo, para se conhecer o número de pousos basta determinar o tempo entre duas aproximações.

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}}{\text{VMP}}$$

$$\text{TMST} = \frac{\text{ST}_{\text{RWY28}}}{\text{VMP}} = \frac{8,2\text{NM}}{0,0428\text{NM/SEG}} = 191,58\text{SEG}$$

$$P = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}}$$

$$P_{28} = \frac{1\text{HOUR}}{\text{TMST}_{28}} = \frac{3600\text{SEG}}{191,58\text{SEG}} = 18,79 \cong 18 \text{POUSOS}$$

Resolução

Uma vez que as decolagens estão condicionadas aos pousos, podemos determinar que:

$$D = P - 1$$

$$D_{33} = P_{28} - 1 = 18 - 1 = 17 \text{ DECOLAGENS}$$

$$CTP = P + D$$

$$CTP_{\text{PADRÃO03}} = P_{28} + D_{33} = 18 + 17 = 35 \text{ AERONAVES}$$

Resolução:

Do exposto, conclui-se que a capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Três será:

OPERAÇÃO SIMULTÂNEA	DEP	ARR	CAPACIDADE		
			100%	90%	80%
28 (ARR)		18	35	31	28
33 (DEP)	17				

CAPACIDADE DO
SISTEMA DE PISTAS
DO AEROPORTO DO
GALEÃO ADOTANDO
PADRÃO CINCO DE
OPERAÇÃO

Resolução:

c) capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Cinco de operação:

Para a determinação da capacidade do sistema de pistas do aeroporto do Galeão, adotando o Padrão Cinco, devemos, inicialmente, considerar a relação entre as operações de pouso e decolagens uma vez que não existe procedimento de aproximação direto para a RWY 33.

As aeronaves para pouso manterão espera no VOR CAX até a certeza completa da realização do pouso pela aeronave precedente.

Resolução:

Neste padrão de operação, as aeronaves chegando voam 15NM até o través da THR 15 em 350 segundos.

As decolagens estarão condicionadas, obrigatoriamente, aos pousos. Uma aeronave somente poderá decolar quando uma aeronave pousando estiver na perna do vento, no través da RWY15.

Resolução:

Sabe-se que o procedimento de aproximação perdida gera conflitos com as aeronaves em espera no VOR de Caxias. Daí, conclui-se que para que se libere a próxima aeronave na espera para o início do procedimento deve-se ter a certeza da conclusão do pouso. Ou seja, consideraremos que tal certeza tenhamos no cruzamento da cabeceira pela aeronave que pouso.

Sabemos que o tempo de voo do través da THR 15 até o cruzamento da cabeceira 33 é de 3,5 minutos.

O procedimento com o esquema da aproximação, decolagem e aproximação perdida estão apresentadas a seguir:

Resolução

Logo, podemos concluir que o tempo entre dois pousos consecutivos será:

$$T = \text{tempo do VOR CAX/THR } 15 + 3,5 \text{ min do CKT TRAF}$$

$$T = 350 \text{ seg} + 210 \text{ seg}$$

$$T = 560 \text{ seg}$$

O número de pousos será:

$$P = 3600 \text{ seg} / 560 \text{ seg}$$

$$P = 6,42 \approx 6 \text{ pousos}$$

Resolução:

Uma vez que as decolagens estão condicionadas aos pousos, teremos:

$$D = P - 1$$

$$D = 6 - 1 = 5$$

O número total de operações numa hora será:

$$CDP = P + D$$

$$CDP = 6 + 5$$

$$CDP = 11$$

Resolução:

Do exposto, conclui-se que a capacidade do sistema de pistas do Galeão adotando o Padrão Cinco será:

OPERAÇÃO SIMULTÂNEA	DEP	ARR	CAPACIDADE		
			100%	90%	80%
33 (ARR/DEP)	5	6	11	9	8