

Voo Noturno

Aspéctos técnicos, físicos e operacionais

Por V. Lustosa - 2019



Apoio:

FAA: Airplane Flying Handbook
Cap. 10

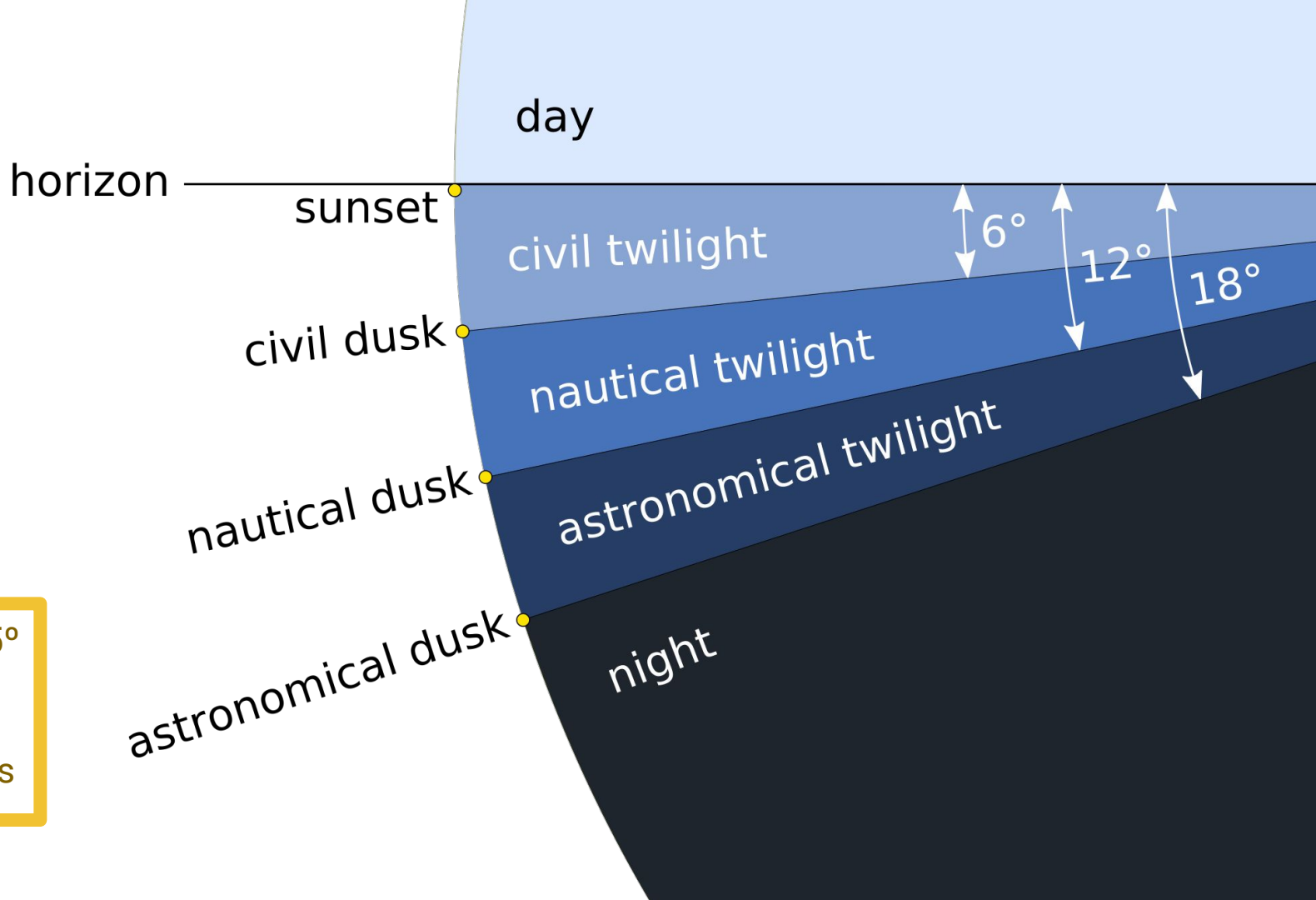
ICA 100-12
RBHA 91

Roteiro

1. Operação em AD controlado e Planejamento Noturno
2. Infraestrutura
3. Impacto no Ser Humano

Regulamentos

- Autonomia de A + B + 45 min (RBAC 91)
- Altitude mínima de 1000 ft sobre obstáculos num raio de 8km (AIP-GEN 1.7 Cap. 5)
- Piloto e aeronave precisam ser homologados IFR
 - Não é necessário caso voo seja inteiramente dentro de TMA, CTR ou ATZ. (AIP-GEN)
- Nível de voo máximo recomendado.
 - VFR sem oxigênio podem ser conduzidos até o FL 125.
 - Voos acima de 5000 FT não são recomendados (7-37 PHAK FAA)
- Horário noturno: Centro geométrico do Sol 6° abaixo do horizonte. (RBAC 01)



Sol percorre 15°
a cada hora.

$6^\circ = 24$ minutos

Regulamento DECEA

do qual não é permitido às aeronaves permanecerem em procedimento de espera.

NOITE

Período compreendido entre as horas do pôr do sol e do nascer do sol.

NOTAM

ICA 100-37

Pistola de sinalização

6.29 SINAIS PARA O TRÁFEGO DO AERÓDROMO

6.29.1 As TWR usam pistolas de sinais luminosos que emitem feixes luminosos na cor selecionada pelo controlador (verde, vermelha ou branca).

6.29.2 O alcance normal das pistolas de sinais luminosos é de 2,7 NM (5 km) durante o dia e de 8NM (15km) durante a noite.

6.29.3 Embora os sinais luminosos possibilitem algum controle das aeronaves sem rádio, os controladores deverão considerar as seguintes desvantagens:

- a) o piloto da aeronave poderá não estar olhando em direção a pistola de sinais luminosos no momento desejado; e
- b) as autorizações serão muito limitadas, nesses casos, somente poderão ser emitidas “aprovações“ ou “desaprovações”.

6.29.4 SINAIS COM LUZ CORRENTE E COM LUZ PIROTÉCNICA

As instruções dos sinais com luz corrente e com luz pirotécnica serão emitidas conforme Tabela 9 e Figura 60.

Pistola de sinalização

Cor e tipo do sinal	SIGNIFICADO		
	Movimento de pessoas e veículos	Aeronaves no solo	Aeronaves em voo
Verde contínua	Não aplicável	Livre decolagem	Livre pouso
Verde intermitente	Livre cruzar a pista ou deslocar na pista de táxi	Livre táxi	Regresse e pouse
Vermelha contínua	Mantenha posição	Mantenha posição	Dê passagem a outra aeronave. Continue no circuito
Vermelha intermitente	Afastese da pista ou da pista de táxi e observe o movimento de aeronaves	Afastese da pista	Aeródromo impraticável. Não pouse
Branca intermitente	Afastese da área de manobra e regresse ao estacionamento	Regresse ao estacionamento	Pouse neste aeródromo e dirija-se ao estacionamento
Vermelha pirotécnica	Não aplicável	Não aplicável	Não obstante qualquer instrução anterior, não pouse por enquanto

Tabela 9

Pistola de sinalização

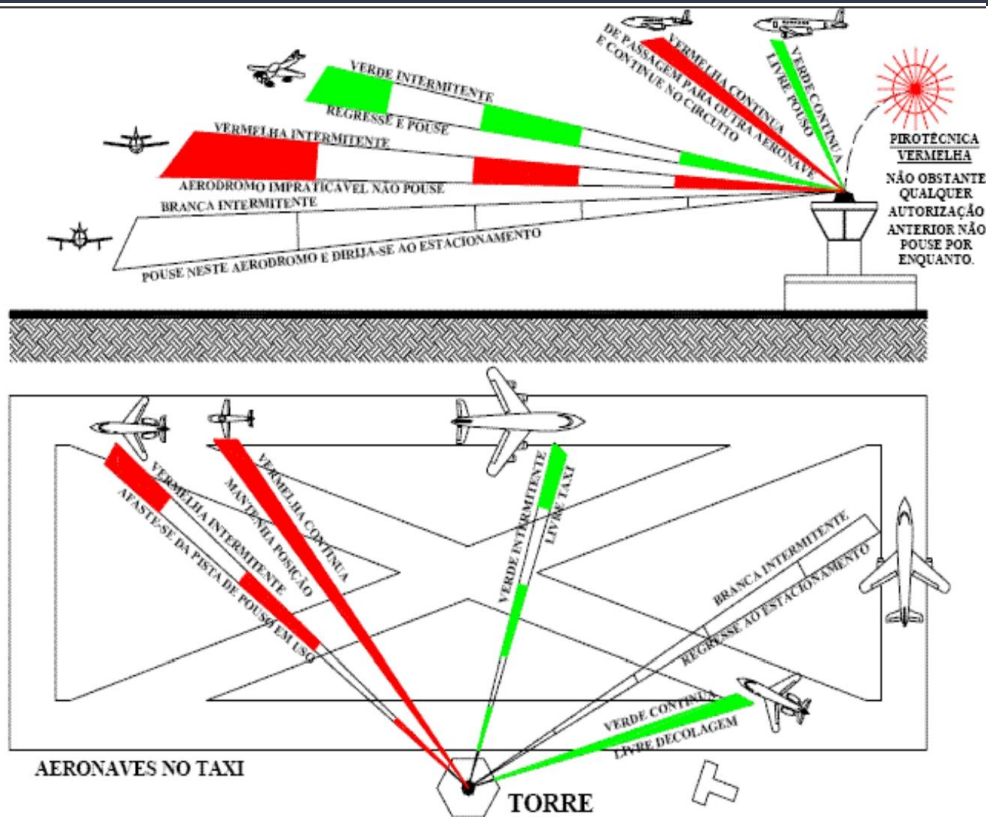
6.29.4.1 Notificação de Recebimento por parte da Aeronave em Voo

- a) durante o dia, balançando as asas da aeronave; ou
- b) durante a noite, emitindo sinais intermitentes, duas vezes, com os faróis de pouso da aeronave ou, se não dispuser deles, apagando e acendendo, duas vezes, as luzes de navegação.

6.29.4.2 Notificação de Recebimento por parte da Aeronave no Solo

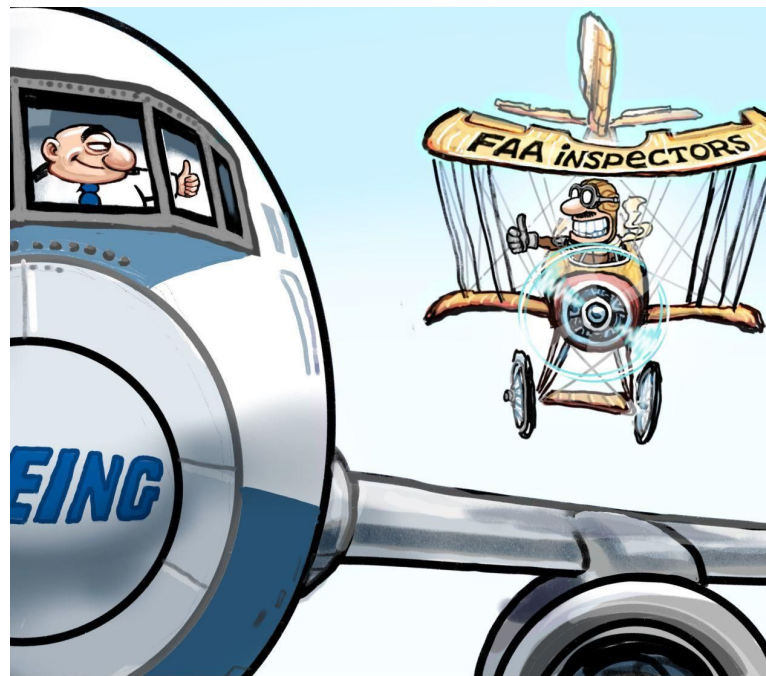
- a) durante o dia, movendo os ailerons ou o leme de direção; ou
- b) durante a noite, emitindo sinais intermitentes, duas vezes, com os faróis de pouso da aeronave ou, se não dispuser deles, apagando e acendendo, duas vezes, as luzes de navegação.

Pistola de sinalização



Regulamentos

- Programa de curso PP
 - 3 horas noturnas com 10 pousos e 10 decolagens.
- Programa de curso PC
 - 5 horas como piloto em comando.
- Equipamentos mínimos (RBAC 91.209 e 91.205)
 - Lanterna (IS-00-009B)
 - Luzes anticolisão e NAV
 - Farol de pouso
 - Horizonte artificial



Experiência recente

61.21 Experiência recente

(a) Ressalvados os prazos estabelecidos na seção 61.19 deste Regulamento, um piloto somente pode atuar como piloto em comando de uma aeronave se dentro dos 90 (noventa) dias precedentes ele tiver realizado:

(1) para operações em voo diurno:

• • •

(2) para operações em voo noturno: no mínimo 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens no período noturno, durante as quais tenha efetivamente operado os comandos de aeronave da mesma categoria e classe/tipo; e

(3) adicionalmente, para aviões com trem de pouso convencional: no mínimo, 3 (três) decolagens e 3 (três) aterrissagens em aviões com trem de pouso convencional, no período diurno ou noturno.

Meteorologia

O que afeta?

- Nevoeiro
- Chuva
- Vento forte
- Cumulus Nimbus

COMO PREVER?

- TAF
- SIGWX
- Evolução do METAR

Meteorologia

Nevoeiro

Ponto de Orvalho

≅

Temperatura

+

Pressão Alta

+

Vento Calmo

=

Em voo, sempre ouvir o ATIS do AD mais próximo de tempos em tempos.

Caso entre em IMC, jamais desça. Realize uma curva de 180° pelo lado que preferir e confie no horizonte artificial.



Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP
- Cartas
- ROTAER

SUPLEMENTO AIP

PORTO ALEGRE/SALGADO FILHO,RS (SBPA)

71/2019

ÓRGÃOS DE COMUNICAÇÃO ATS

AMDT 28.03.2019

- ATIS frequência operacional 127.85MHz modificada para 132.35MHz.

Período: De 28 de março de 2019, 0000 UTC até 28 de março de 2020, 2359 UTC.

NOTAM

PORTO ALEGRE/SALGADO FILHO,RS (SBPA)

E0504/2019 - AGA

B) 19/03/19 17:22

C) 30/04/19 03:00

E) TWY HOTEL CLSD 283M A PARTIR DA INTERSECAO COM TWY GOLF

PORTO ALEGRE/SALGADO FILHO,RS (SBPA)

Z0824/2018 - CNS

B) 27/04/18 20:35

C) PERM

E) NDB KRI 265.00KHZ RETIRADO

REF: AIP MAP (SID E STAR)

FIM DO RELATÓRIO

Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP →
- Cartas
- ROTAER

ESPAÇOS AÉREOS CONDICIONADOS DO 5º COMAR SBR/SBD/SBP 5xx

AIP
BRASIL/BRAZIL

ENR 5.1.5-5
25 APR 19

IDENTIFICAÇÃO E NOME <i>IDENTIFICATION AND NAME</i> LIMITES LATERAIS <i>LATERAL LIMITS</i>	LIMITE SUPERIOR <i>UPPER LIMIT</i>	TIPO DE RESTRIÇÃO / PERIGO <i>TYPE OF RESTRICTION / DANGER</i>	OBSERVAÇÕES <i>REMARKS</i>
	LIMITE INFERIOR <i>LOWER LIMIT</i>		
1	2	3	4
AREA RESTRITA/RESTRICTED AREA SBR 522 PATOS Limites Laterais/Lateral Limits Desde 30 09 18S/051 10 50W; 30 08 50S/050 56 50W; 30 17 05S/050 45 00W; 30 26 05S/ 050 54 00W; 30 28 20S/051 08 50W; 30 23 10S/051 21 30W; para o ponto de origem. From 30 09 18S/051 10 50W; 30 08 50S/050 56 50W; 30 17 05S/050 45 00W; 30 26 05S/ 050 54 00W; 30 28 20S/051 08 50W; 30 23 10S/051 21 30W; to point of origin.	FL040 <hr/> GND	Área de treinamento aeródromo SSBN SSBN aerodrome training area	Permanente Permanently

Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP ✓ →
- Cartas
- ROTAER

/FIR CURITIBA, (SBCW)

E0234/2019 - NAV

B) 06/02/19 18:33

C) 05/05/19 23:59

E) SBR 522 MODIFICAR NO CAMPO OBSERVACOES :

DE : PERMANENTE

PARA : PERMANENTE - UTILIZAR COMPULSORIAMENTE FCA 131.500MHZ

F) GND

G) FL040

1	2	3	4
AREA RESTRITA/RESTRICTED AREA SBR 522 PATOS Limites Laterais/Lateral Limits Desde 30 09 18S/051 10 50W; 30 08 50S/050 56 50W; 30 17 05S/050 45 00W; 30 26 05S/050 54 00W; 30 28 20S/051 08 50W; 30 23 10S/051 21 30W; para o ponto de origem.	FL040 <hr/> GND	Área de treinamento aeródromo SSBN SSBN aerodrome training area	Permanente Permanently
From 30 09 18S/051 10 50W; 30 08 50S/050 56 50W; 30 17 05S/050 45 00W; 30 26 05S/050 54 00W; 30 28 20S/051 08 50W; 30 23 10S/051 21 30W; to point of origin.			

Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP ✓
- Cartas →
- ROTAER

PARA VOOS VFR

- ADC
- PDC
- VAC

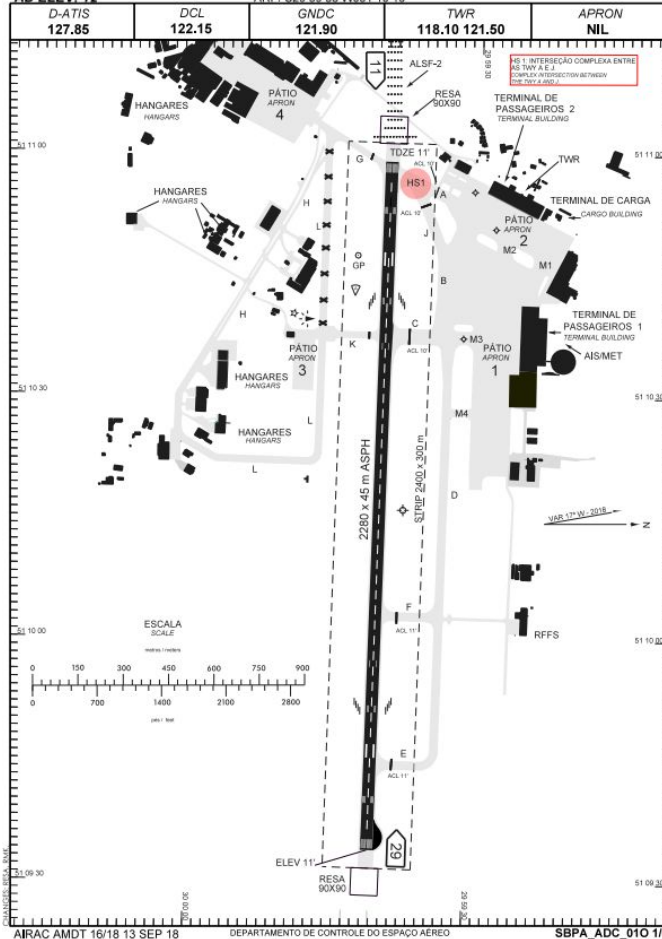
AERODROME CHART (ADC)

PORTO ALEGRE / Salgado Filho, INTL (SBPA)

RS-BRASIL

AD ELEV: 12'

ARP: S29 59 38 W051 10 16



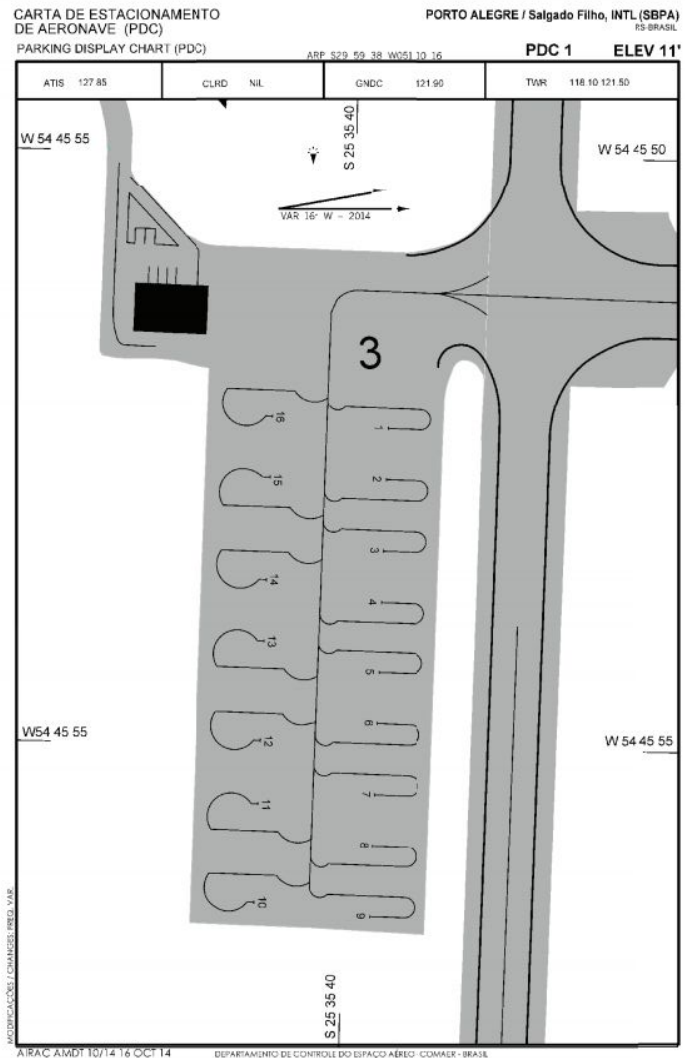
Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP ✓
- Cartas →
- ROTAER

PARA VOOS VFR

- ADC
- PDC
- VAC



Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP ✓
- Cartas ✓
- ROTAER

DICA !

PARA VOOS PRÓXIMOS DO LIMITE DE UMA **WAC**, LEVAR SEMPRE A CARTA ADJACENTE.

Documentação

Briefing padrão

- Meteorologia ✓
- NOTAM ✓
- AIP ✓
- Cartas ✓
- ROTAER →

ROTAER DE DESTINO, ALTERNATIVA, TMA E FIR VOADA

Salgado Filho (SBPA) / PORTO ALEGRE, RS

AD INTL PUB INFRAERO 6/NE UTC-3 VFR IFR L21 , L23 , L26

11 - L5 , L9 [2] , L12A - (2280x45 ASPH 74/F/A/X/T [6] L14A , L15 , L18) - L9 [1] , L12A - **29**

COM - TORRE PALEGRE [7] 118.100 121.500 [3]

SOLO PALEGRE 121.900

TRÁFEGO PALEGRE [10] 122.150

ATIS [9] 127.850

RDONAV - VOR/DME FIG 114.7 2959.89S/05058.53W

IM IPA 75 2959.64S/05111.14W

ILS/DME CAT I 11 IPA 110.3 2959.70S/05109.34W

CMB- PF TF **SER** - S5 **RFFS** - CAT - 8

MET - [8] CMA 1,2,3,4,5,6,7,8,9

AIS - [4] (51) 3371-1530

RMK - **DADOS GEOGRÁFICOS E ADMINISTRATIVOS DE AERÓDROMO**

a. Pátio PRKG ACFT Aviação Geral PPR do Centro de OPS aeroportuárias local com antecedência MNM de 48 HR através do telefone: (51) 3358-2239

29 59 38S/051 10 16W

3 (10)

SBCW (CINDACTA 2)

Luzes

- Luzes da ACFT
- Teste de luzes

- Taxiways
- Farol rotativo
- Barra de parada
- Pista
 - Medição de visibilidade
 - Direcionamento das lâmpadas
- Final de pista
- Luzes de aproximação
- Obstáculos
 - Vermelhos
 - Mais altos - Strobe branca



Luzes

Obrigatório NAV Light estar ligada durante a noite.
Durante o dia, não é necessária.

No P28R, ligar a NAV Light é o jeito de informar ao avião que está de noite.
Consequência: Reduz a intensidade da luz de indicação do trem de pouso.



Testar todas as luzes antes dos voos!

Luzes de Navegação

Toque na lâmpada para
evidenciar conexões frouxas



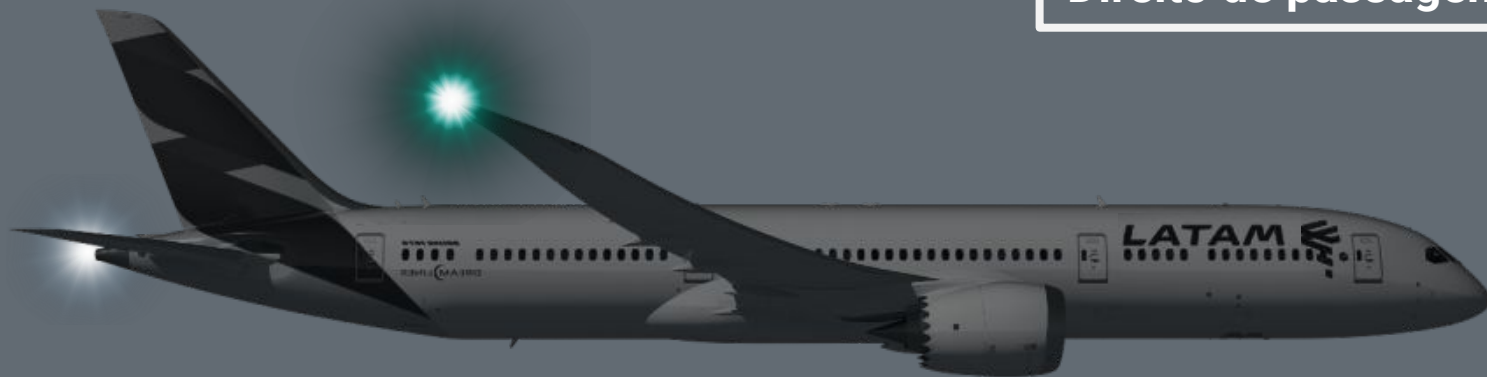
Luzes de Navegação

Direito de passagem do tráfego



Luzes de Navegação

Direito de passagem seu



Luzes de Navegação



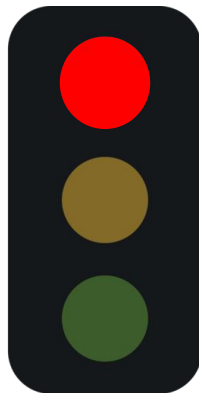
MACETE!

Qual o lado do **coração**?

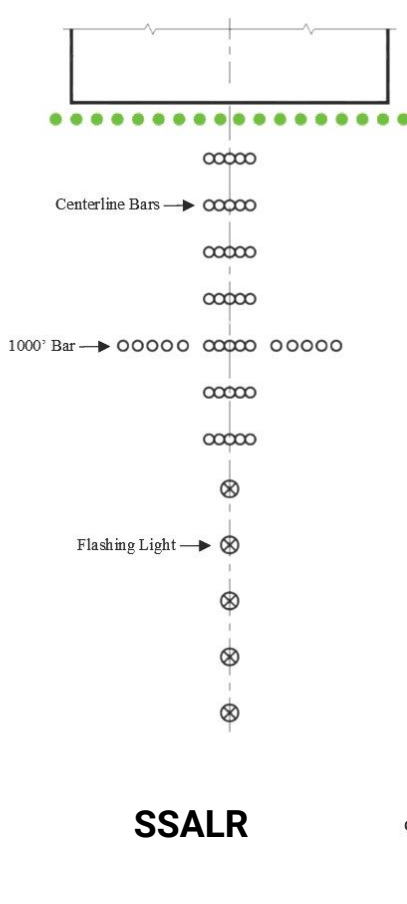
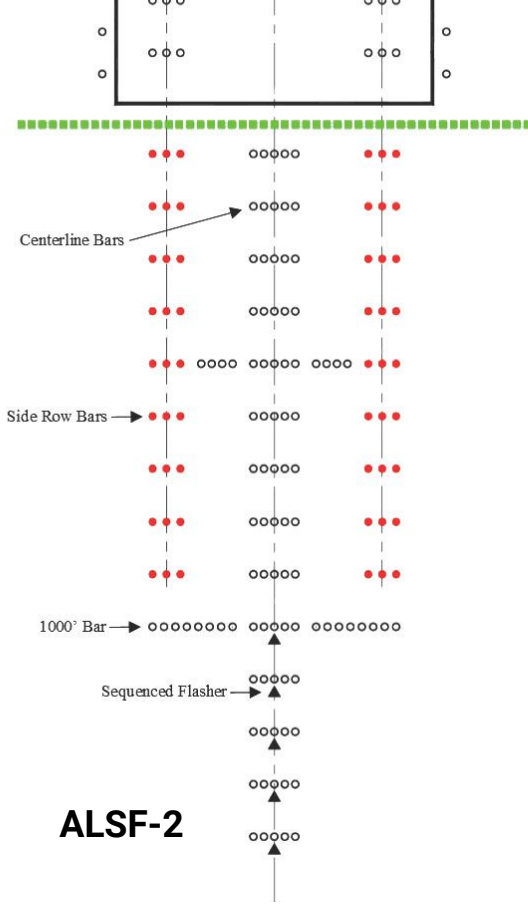
O outro lado é Verde

Macete para direito de passagem:

O comandante tem o respeito, dê passagem. (O lado do comandante, esquerdo, é **vermelho**.)



O outro lado é Verde



Luzes de aproximação

Familiarização com as siglas

- RL - Runway Lights
- HIRL - High Intensity Runway Lights
- ALS - Approach Light System
- CL - Center Line Lights
- PAPI - Precision Approach Path Indicator
- ABN - Aerodrome Beacon

DICA PARA MEDIR VISIBILIDADE

De acordo com o RBAC 154:

RL: 60 metros entre luzes.

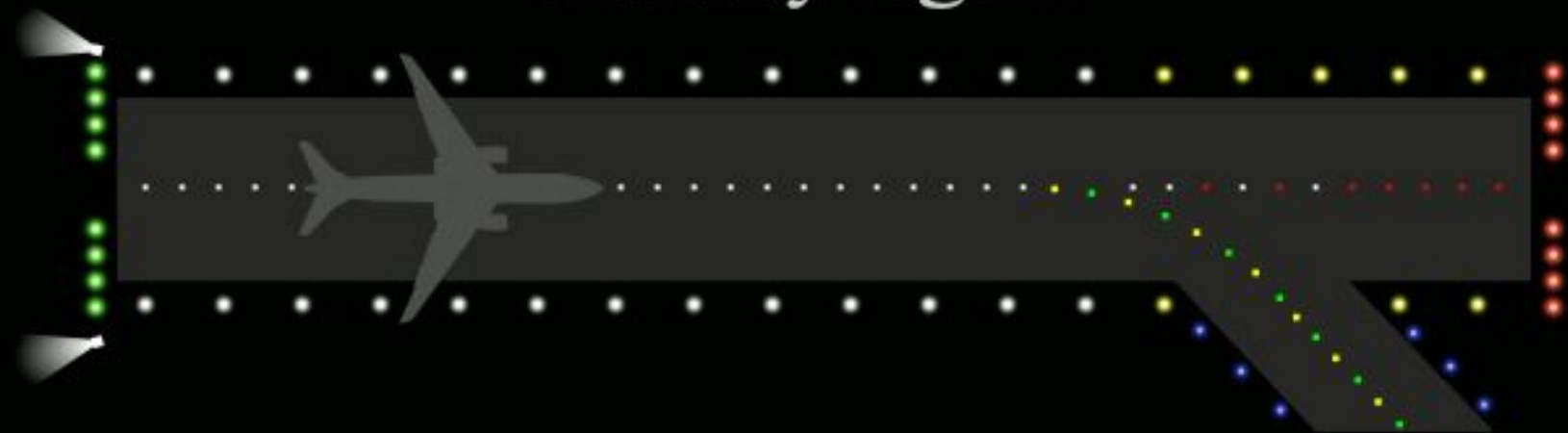
CL: 15 metros entre luzes.

Ilustração Sistema PAPI



Familiarização com luzes de pista

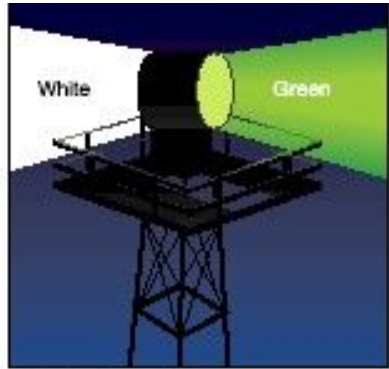
Runway Lights



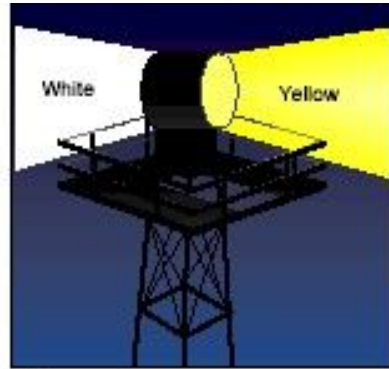
- Runway Edge Lights
- Runway Edge Lights (last 2000')
- • • Runway Centerline Lights
- • • Exit Taxiway Lead-off Lights
- ● Runway End/Threshold Lights
- ☾ Runway End Identifier Lights



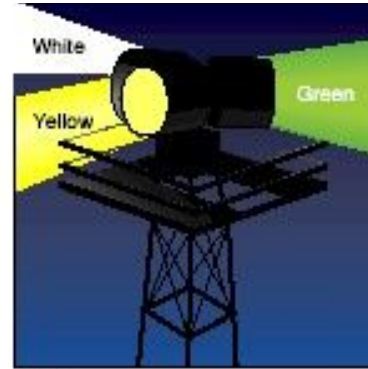
- VFR Diurno: Desligado
- IFR Diurno: Ligado
- VFR Noturno: Ligado
- IFR Noturno: Desligado



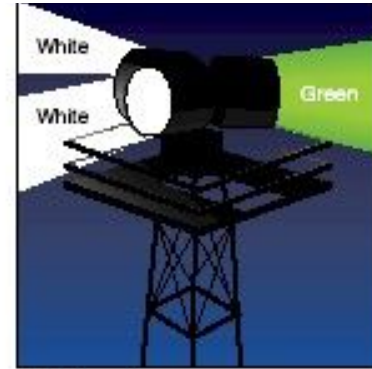
AD Civil Terrestre



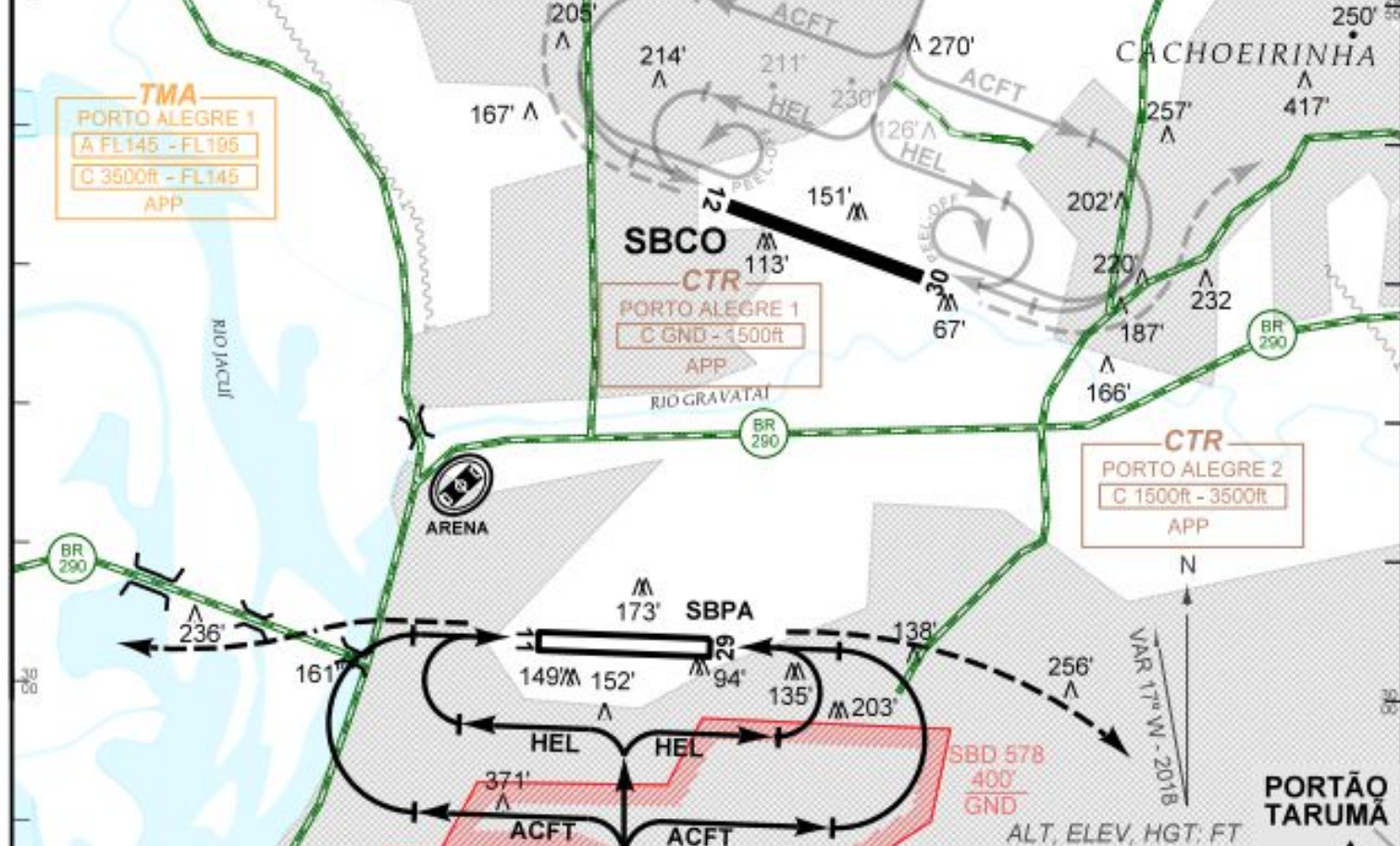
AD para Hidroaviões



Heliponto



AD Militar



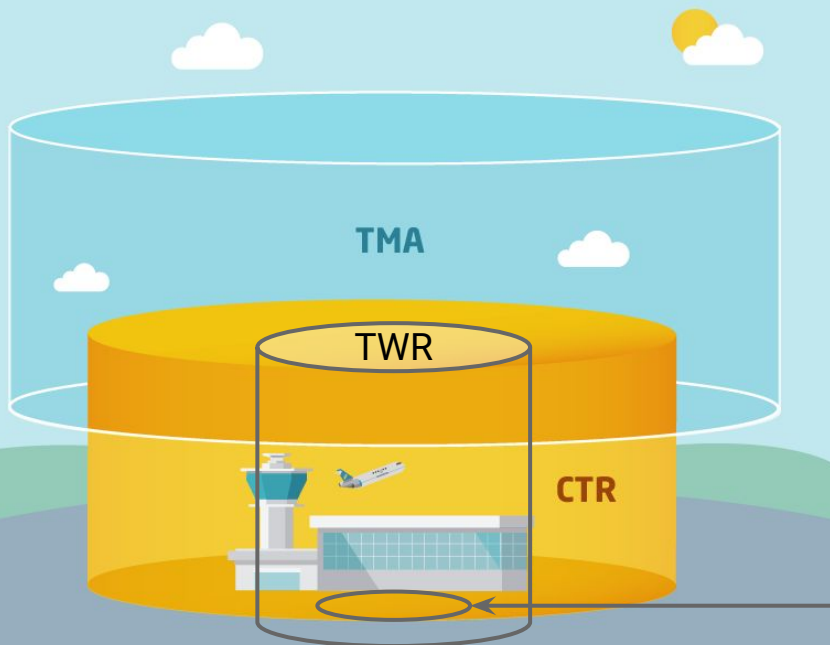
Ingresso setor S para base RWY 29 SBPA, confusão com Canoas. **Importancia do Farol Rotativo.**



Lâmpada Unidirecional. Pouca visibilidade da pista quando voando fora de seu alinhamento.

Jurisdição de frequências

Áreas de responsabilidade do APP



- 1. Tráfego** - *Pode ser para o solo*
 - a. Autorização do plano de voo. (Chamar somente após ouvi o ATIS)
- 2. Solo**
 - a. Autorização de taxi
 - b. Ter uma caneta em mãos
 - c. Aguardar informação de todas as taxiways a serem utilizadas.
- 3. Torre**
 - a. Chama somente quando pronto no ponto de espera.
 - b. Autorização de decolagem.
- 4. Controle**
 - a. Chama após a decolagem e mantém a escuta durante todo o voo.

TRÁFEGO E SOLO

Fator Humano no voo Noturno



Impacto no desempenho do Piloto

- ❖ Desorientação espacial
- ❖ Autocinese
- ❖ Ausência de noção de profundidade
 - Técnica de “Scan”
- ❖ Perigo do Laser



Falso horizonte e Desorientação

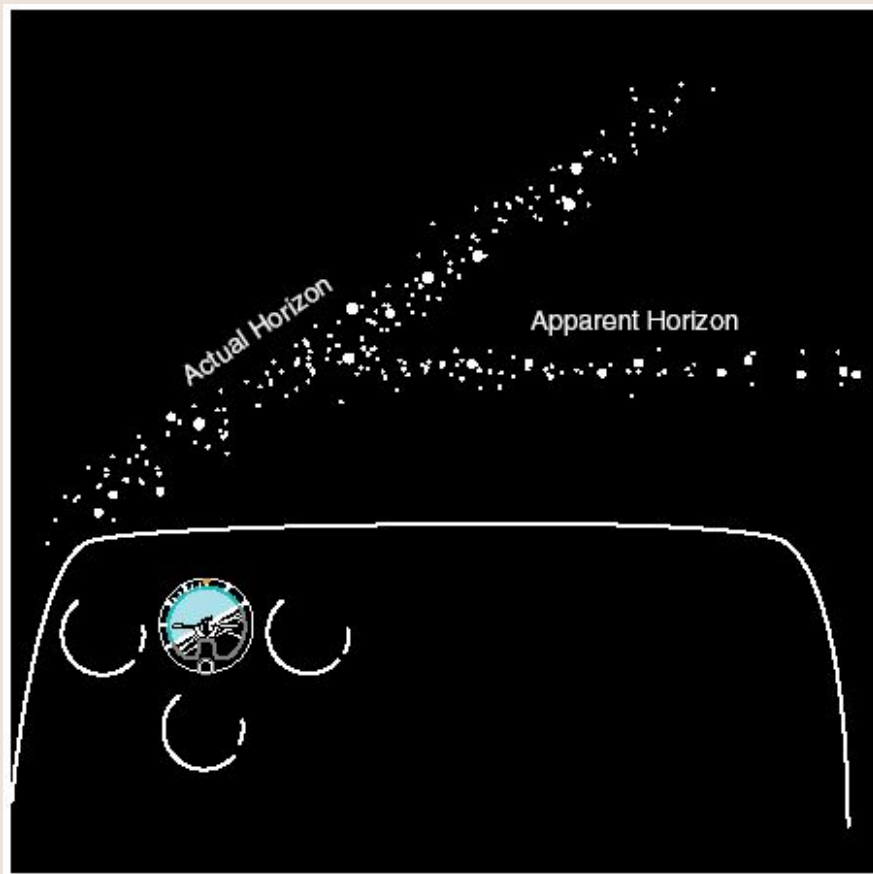


- Uma combinação de luzes e nuvens pode causar o efeito do falso horizonte. O reflexo de estrelas na água pode confundir o piloto
- Caso não haja nenhuma referência, não confie nos seus sentidos!

Confie nos instrumentos!

- Durante curvas constantes e prolongadas (sem variação da Força-G) pode ocorrer a falsa sensação de estar nivelado enquanto está curvando.

Falso horizonte e Desorientação



- Uma combinação de luzes e nuvens pode causar o efeito do falso horizonte. O reflexo de estrelas na água pode confundir o piloto

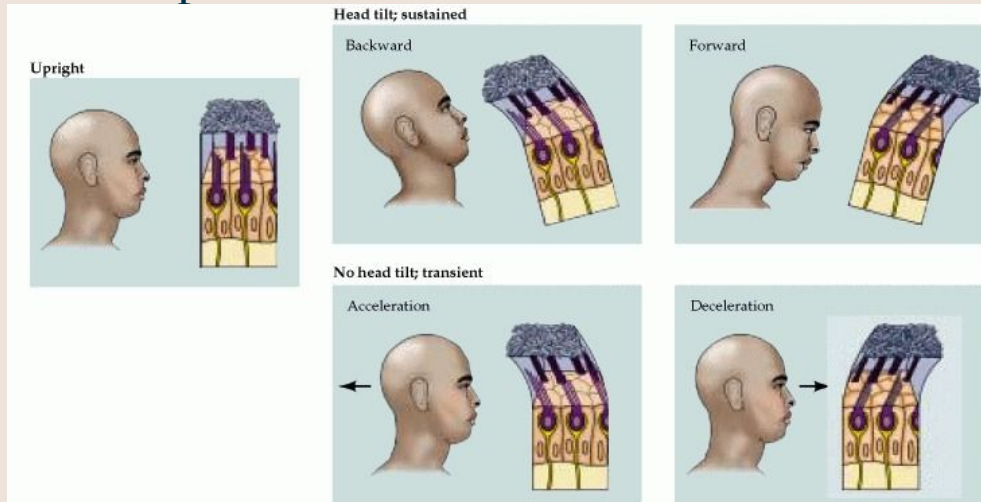
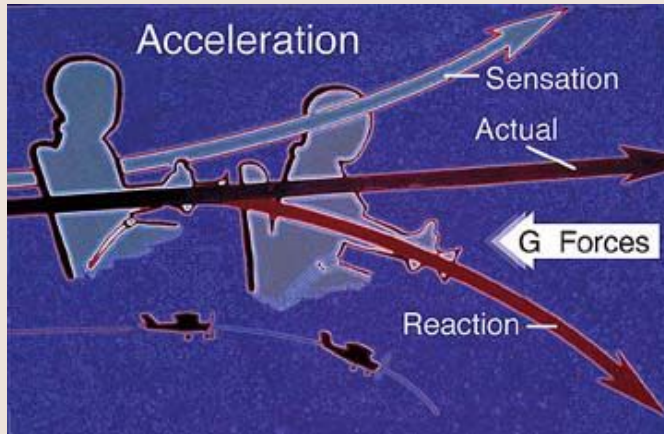
- Caso não haja nenhuma referência, não confie nos seus sentidos!

Confie nos instrumentos!

- Durante curvas constantes e prolongadas (sem variação da Força-G) pode ocorrer a falsa sensação de estar nivelado enquanto está curvando.

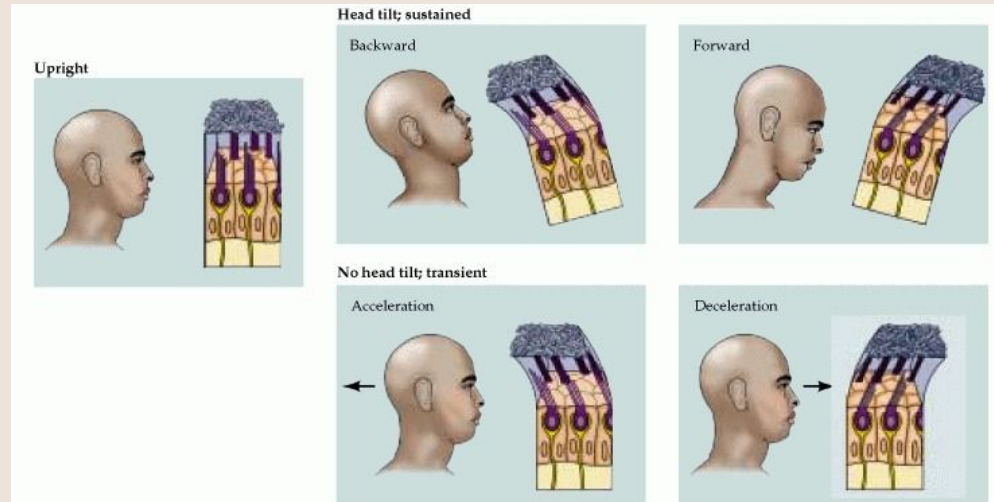
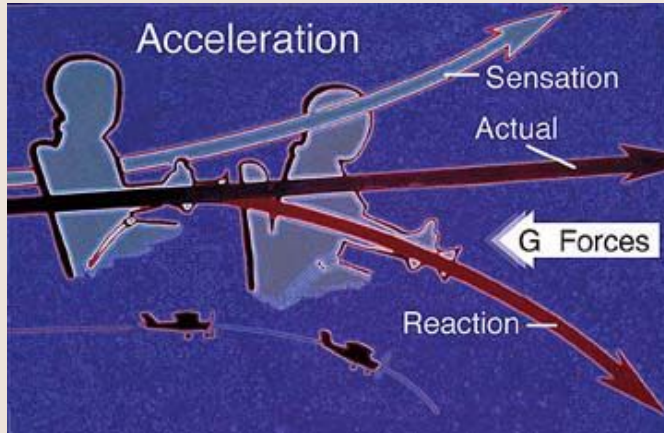
Falso horizonte e Desorientação

- Ilusão somatográfica
 - Impressão de estar subindo quando se é submetido a uma aceleração.
 - Piloto pode acabar comandando pitch down para interromper a “subida”. Ao fazer isso, a aeronave acelera mais ainda e diante da falsa interpretação dos cílios dentro do sistema vestibular humano que identifica uma maior aceleração linear, a sensação de subida amplifica. A aeronave rapidamente pode entrar em atitude anormal.



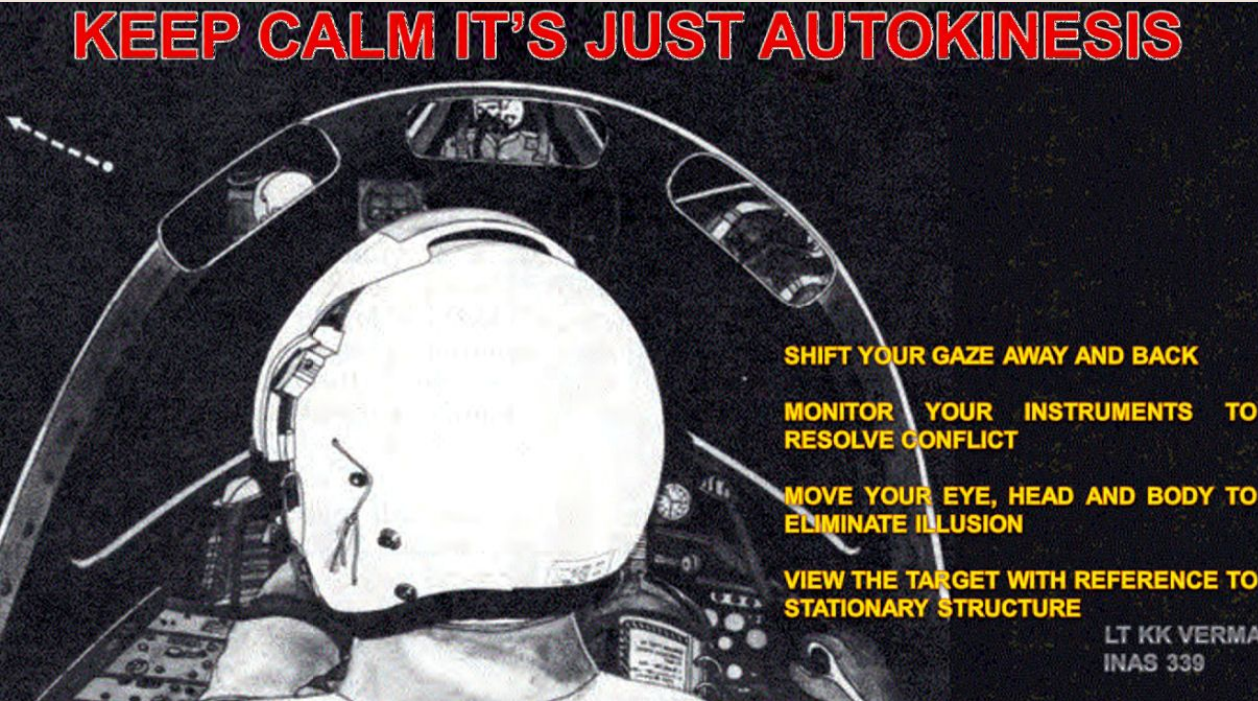
Falso horizonte e Desorientação

- Ilusão somatográfica
 - Impressão de estar subindo quando se é submetido a uma aceleração.
 - Numa arremetida noturna, em que se sente tal aceleração, o pitch pode não ser suficiente para livrar obstáculos!!



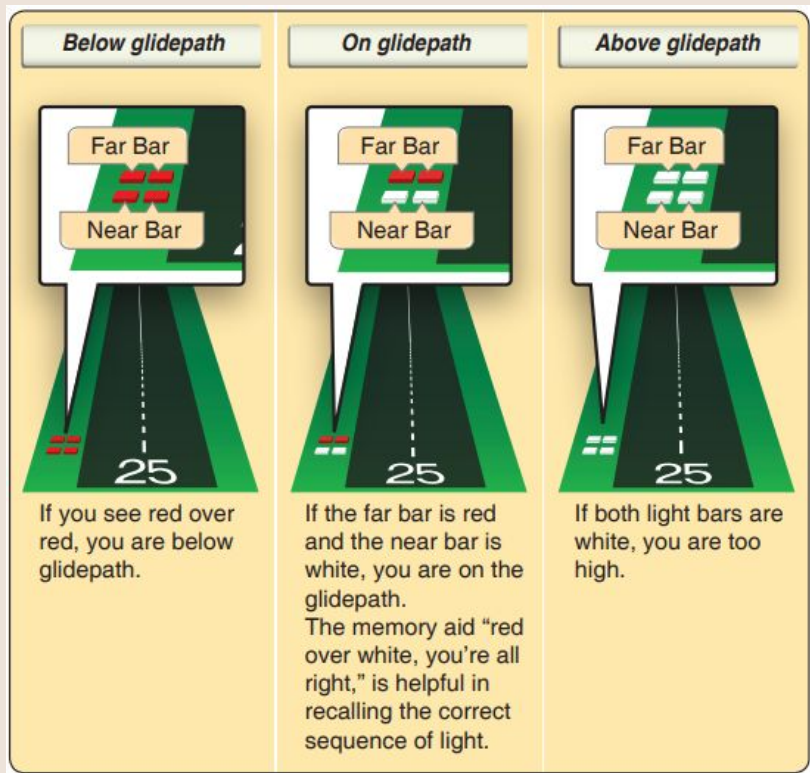
Autocinese

KEEP CALM IT'S JUST AUTOKINESIS



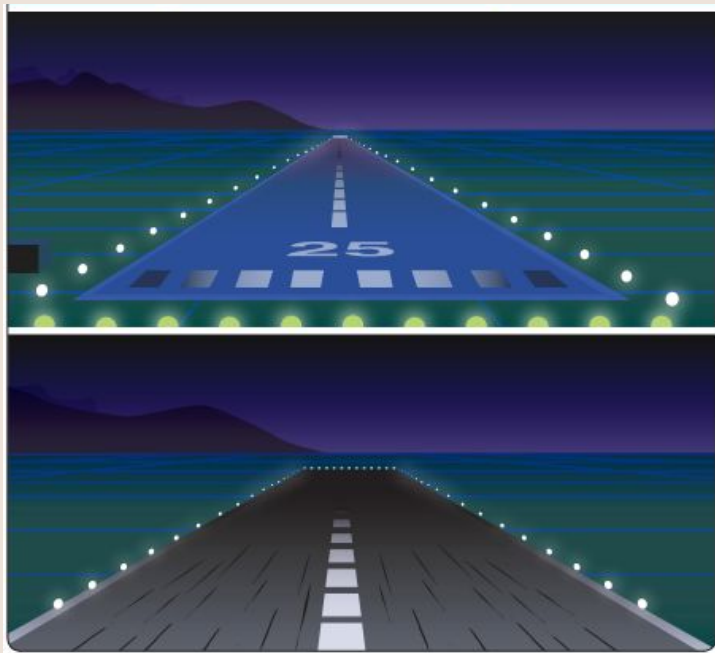
- Ao olhar fixamente para um objeto iluminado, pode ocorrer a impressão que ele está se movendo, é só autocinese.
- Ocorre em objetos cujo fundo é escuro.
- Pode haver a confusão com outras aeronaves. Em espaços aéreos não controlados, o piloto pode se assustar imaginando ser outra aeronave.

Black-hole: perda de profundidade



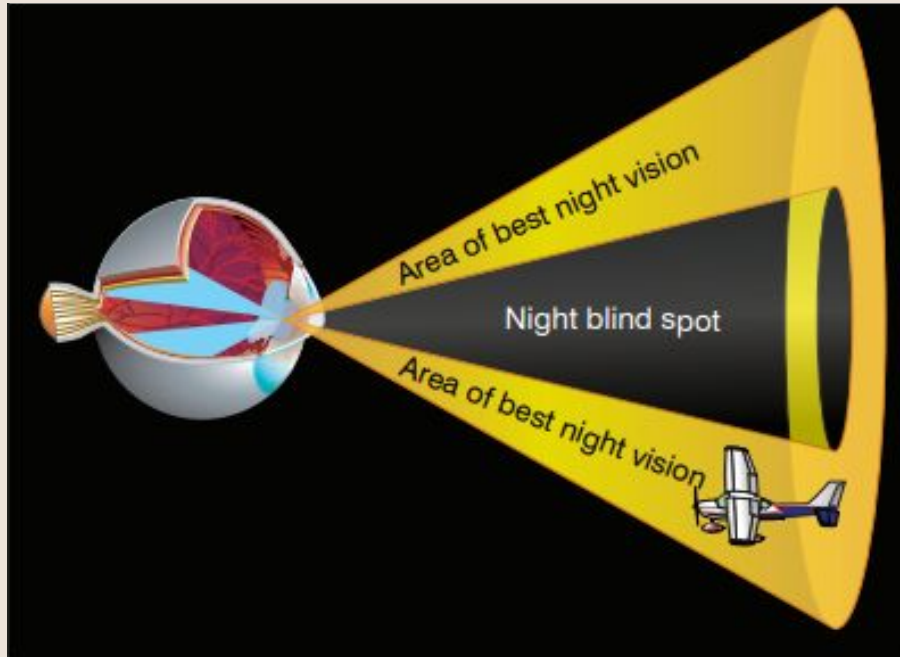
- Pista iluminada, fundo escuro. Não se tem noção de profundidade, o piloto pode arredondar muito alto ou muito baixo dependendo do costume.
- Em pistas sem centerline iluminada, efeito é mais pronunciado.
- Caso o terreno sobre a rampa de aproximação não tenha iluminado, pode perder referência para enquadrar na rampa. → → Perigo: **CFIT**
- Confie no PAPI ou VASI, se instalado. Deve conter metade das indicações brancas e outra metade, vermelha.

Black-hole: perda de profundidade



- Pista iluminada, fundo escuro. Não se tem noção de profundidade, o piloto pode arredondar muito alto ou muito baixo dependendo do costume.
- Em pistas sem centerline iluminada, efeito é mais pronunciado.
- Caso o terreno sobre a rampa de aproximação não tenha iluminado, pode perder referência para enquadrar na rampa. → → Perigo: **CFIT**
- Confie no PAPI ou VASI, se instalado. Deve conter metade das indicações brancas e outra metade, vermelha.

Ponto cego



- Cones são responsáveis por identificar cores, no centro do campo de visão.
- Bastonetes captam a luz, porém tem plena capacidade somente na visão periférica.
- Com hipóxia, os bastonetes são os primeiros a serem afetados (perde visão periférica). De noite, os efeitos da hipóxia são agravados, os bastonetes reduzem sua capacidade a um nível perigoso acima de 5000 FT.
- Para contrapor o efeito do ponto cego noturno, recomenda-se a técnica de "scan".
- Mantenha uma boa visão noturna com um constante cheque de área para ter alta consciência situacional.

Perigo do Laser



- Risco de cegueira momentânea, ofuscamento e desorientação.
- Imediatamente após identificar a tentativa de atentado com de laser na aeronave, feche um dos olhos e olhe somente para dentro da cabine.
- Desligue todas as luzes externas da aeronave até que tenha livrado a área de onde saiu o laser.
- Envie o reporte online para o CENIPA

Perigo do Laser

- Envie o reporte online para o CENIPA



Ficha de Notificação de Raio Laser

CENIPA - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos



Bom voo!

