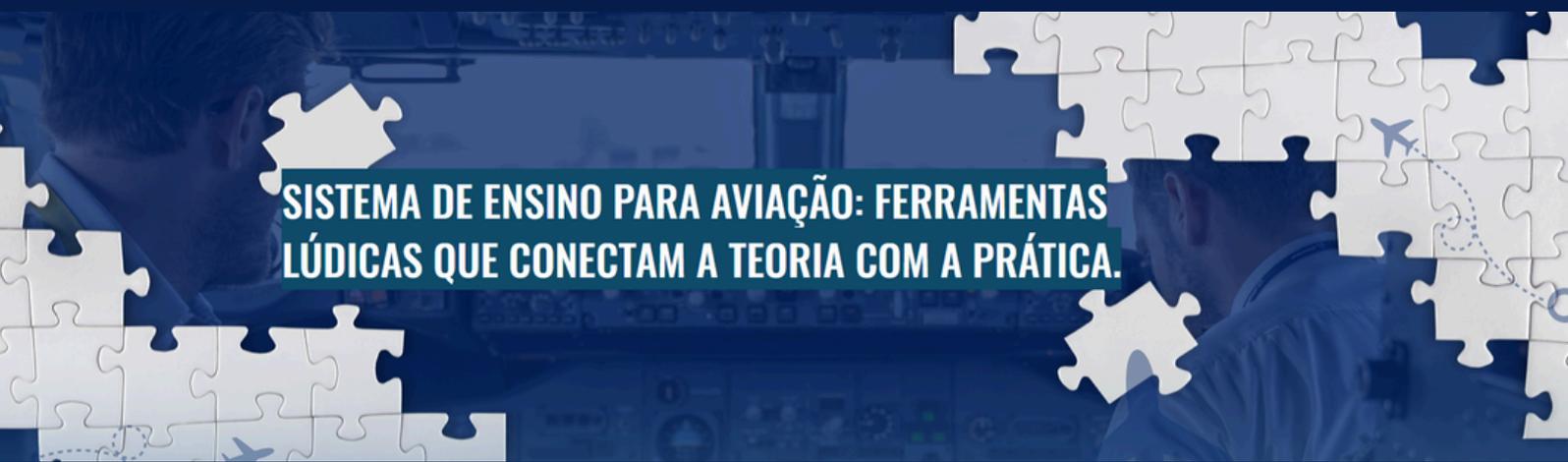




Parabéns! Você acaba de ter acesso a Versão Anotação dos Slides que fazem parte do Sistema de Ensino da Espaço Aéreo, presente nas principais Universidades, CIACs e Escolas de Aviação do Brasil.

Esse conteúdo foi desenvolvido usando metodologias ativas, gamificadas e conceitos de Sala Invertida, tudo para garantir que o aprendizado possibilite você a conectar a teoria com a prática.



**SISTEMA DE ENSINO PARA AVIAÇÃO: FERRAMENTAS LÚDICAS QUE CONECTAM A TEORIA COM A PRÁTICA.**

O futuro já chegou na sua aula. Tenho acesso a versão animada dos slides, vídeos de até 20 minutos de todo conteúdo, e-books, mapas mentais, estudos de caso, simulados, resumos, jogos e muito mais.

Verifique com seu professor o link de acesso específico para o material do seu curso ou então conheça todas nossas soluções em:

**[WWW.ESPACOAREO.COM](http://WWW.ESPACOAREO.COM)**



**GAMIFICAÇÃO**



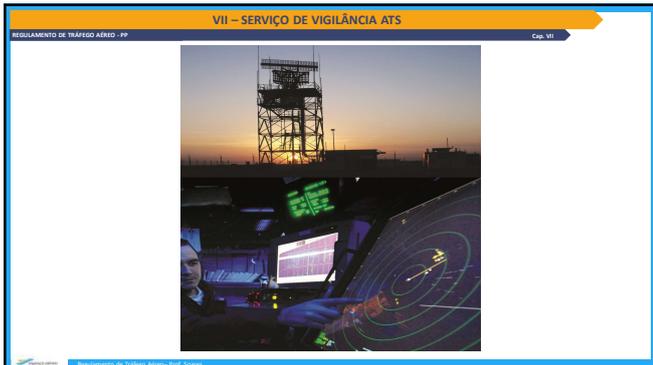
**METODOLOGIAS ATIVAS**



**ESTUDOS DE CASO**



**SALA INVERTIDA**



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

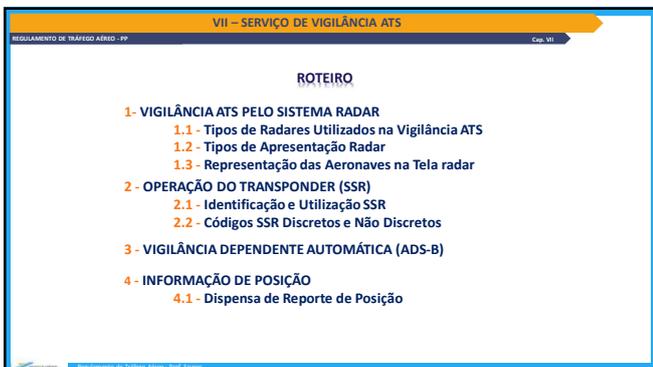
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

VII – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ATS

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

ROTEIRO

- 5 - INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO ESSENCIAL
- 6 - VETORAÇÃO
  - 6.1 - Objetivos da Vetoração
  - 6.2 - Vetoração para Aproximação Visual
  - 6.3 - Ajuste de Velocidade Horizontal
- 7 - MÍNIMOS DE SEPARAÇÃO BASEADOS NOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA ATS
- 8 - EMPREGO DA VIGILÂNCIA ATS NO CONTROLE DE AERÓDROMO
  - 8.1 - Uso de Vigilância ATS no Controle Solo
- 9 - EMPREGO DA VIGILÂNCIA ATS NO SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DE VOO

4

---

---

---

---

---

---

---

---

VII – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ATS

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

O que é o Serviço de Vigilância ATS? E como funciona?

- É a monitoração da trajetória de voo das aeronaves.

→ RADAR  
→ ADS-B

5

---

---

---

---

---

---

---

---

VII – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ATS

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

CNS-ATM

→ RADAR (PSR (Primary Surveillance Radar) / SSR (Secondary Surveillance Radar))

→ ADS-B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast)

6

---

---

---

---

---

---

---

---

**VII – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ATS**

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

O ADS-B tem o mesmo funcionamento do RADAR?

Transmitir e/ou receber automaticamente (ADS-B IN):

- Alertas de conflito;
- Avisos de altitude mínima de segurança.

Transmitir automaticamente via data link:

ADS-B Out

- Identificação da ANV;
- posição; e
- outros dados.

Visualização do Órgão ATC

Salélite

Na ANV

Antena no solo

Veículos no ADS

7

---

---

---

---

---

---

---

---

**VII – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ATS**

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

Quais órgãos ATC utilizam o Serviço de Vigilância ATS (Radar/ADS-B) ?

ACC >>> Controle de Área >>> Serviço FIS;

APP >>> Controle de Aproximação >>> Serviço FIS;

TWR >>> Controle de Aeródromo;  
>>> Controle Solo.

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**VII – SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ATS**

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

Em que momento se inicia o Serviço de Vigilância ATS?

- Quando o ATC informa que a aeronave está identificada e fornece sua posição.

Em que momento se inicia o Serviço de Vigilância ATS?

9

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

A altitude da aeronave é também fornecida pelo Radar de Vigilância?

- A altitude da aeronave é uma informação fornecida pelo transponder (SSR) da aeronave.

Informação horizontal 2D (Azimute e Distância)

O Radar comumente utilizado serviço no ATC é chamado de Radar de Vigilância que traz informações da aeronave no plano horizontal.

10

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**1.1 - Tipos de Radares Utilizados na Vigilância ATS**

- Radar de Rota (ARSR) - Air Route Surveillance Radar
- Radar de Terminal (ASR) - Airport Surveillance Radar

Radar de grande alcance usado pelo ACC.

Radar de médio alcance usado pelo APP para chegadas e saídas.

11

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**1.1 - Tipos de Radares Utilizados na Vigilância ATS**

- Radar Aproximação de Precisão PAR - Precision Approach Radar
- Radar de Movimento de Superfície (SMR) - Surface Movement Radar

Radar 3D (azimute, distância e elevação) para aproximações de precisão.

Radar utilizado no controle solo.

→ Sistemas Repetidores da Informação Radar do APP na TWR

12

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**1.2 - Tipos de Apresentação Radar**

Como o órgão ATC faz a identificação da aeronave, apenas com este tipo de alvo radar primário?

Procedimento de identificação PSR

- Comparar a posição da ANV com um ponto significativo no Radar;
- Observação na reta de DEP até 1 NM;
- Transferência de identificação;
- Execução de curvas de 30° ou mais.

➔ Radar Primário (PSR)  
Utiliza ondas eletromagnéticas de rádio refletidas.

Alvos na tela Radar

Informações de azimute (direção) e distância

13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**1.2 - Tipos de Apresentação Radar**

O Radar secundário também trabalha com reflexão de onda?

➔ Radar Secundário (SSR)  
É uma barra sobre a antena radar que gira junto com ela, chamada antena SSR. Ela interroga digitalmente o transponder da aeronave buscando principalmente seu código, altitude e matrícula.

❖ Interrogador (Antena SSR)

Apresentação dos alvos SSR na tela Radar

14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**1.2 - Tipos de Apresentação Radar**

Como é feita a identificação de um alvo radar secundário?

❖ Transponder >>> equipamento instalado na aeronave

❖ Modo >>> capacidade de comunicação

- modo 3/A - função identificação
- modo C - função altimetria
- modo S - com identificação e altitude pressão

15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1 – VIGILÂNCIA ATS PELO SISTEMA RADAR**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**1.3 - Representação das Aeronaves na Tela Radar**

Como a aeronave é representada na tela radar?

Apresentação dos alvos SSR na tela Radar

- Etiqueta SSR;
- Código discreto atribuído;
- Aeronave equipada com modo S;
- Transferência de identificação;

16

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – OPERAÇÃO DO TRANSPONDER**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**2.1 – Identificação e Utilização do SSR**

Quando o transponder deve ser ligado? Em que áreas deve ser usado?

→ Ligar o transponder  
→ QAL - ALT >>> na aproximação de  
→ QAL - ALT >>> na aproximação de  
→ QAL - ALT >>> na aproximação de  
→ QAL - ALT >>> na aproximação de

Em voo mantê-lo acionado no Modo A, C ou S

- ✓ Classes A, B, C, D ou E (controlados); e
- ✓ Classe G (FIR) acima do FL100, excluindo a porção desse espaço aéreo abaixo de 2500FT (inclusive) de altura.
- Exceto: Rotas Especiais de Aeronaves sem Transponder (REAST).

• Mesmo em áreas sem cobertura radar.

17

---

---

---

---

---

---

---

---

**2 – OPERAÇÃO DO TRANSPONDER**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**2.2 – Códigos SSR Discretos e Não Discretos**

É o piloto que escolhe o código transponder a ser usado?

• O código SSR é um número de 04 dígitos em linguagem octal (1 >>> 7)

- Código SSR Discreto: É o código de 04 dígitos que termina em números diferente de 00. (ele é único individual)
- Código SSR Não Discreto: É o código de 04 dígitos que termina em 00.
- O código 2000 deve ser acionado, antes receber instruções ATC.
- Códigos Reservados Internacionalmente para Situações de Emergência

I	7500 – INTERFERÊNCIA ILÍCITA
C	7600 – FALHA DE COMUNICAÇÕES
E	7700 – EMERGÊNCIA OU INTERCEPTAÇÃO

18

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2 – OPERAÇÃO DO TRANSPONDER

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

→ Procedimento para “Check” do Transponder (SSR)

Quando o piloto receber essa mensagem do ATC. Qual instrução deve-se esperar na sequência?

1º Selecionar “STANDBY”

2º Retornar para “ON-ALT (normal)”

3º Pressionar “IDENT”

Exceto no caso acima, a tecla IDENT só poderá acionada quando autorizado pelo órgão ATC.



19

---

---

---

---

---

---

---

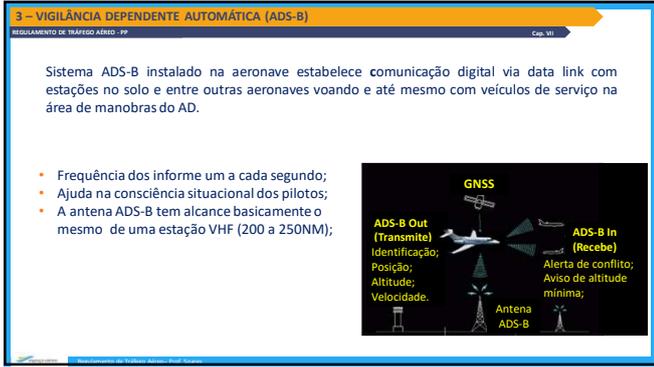
---

### 3 – VIGILÂNCIA DEPENDENTE AUTOMÁTICA (ADS-B)

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

Sistema ADS-B instalado na aeronave estabelece comunicação digital via data link com estações no solo e entre outras aeronaves voando e até mesmo com veículos de serviço na área de manobras do AD.

- Frequência dos informe um a cada segundo;
- Ajuda na consciência situacional dos pilotos;
- A antena ADS-B tem alcance basicamente o mesmo de uma estação VHF (200 a 250NM);



20

---

---

---

---

---

---

---

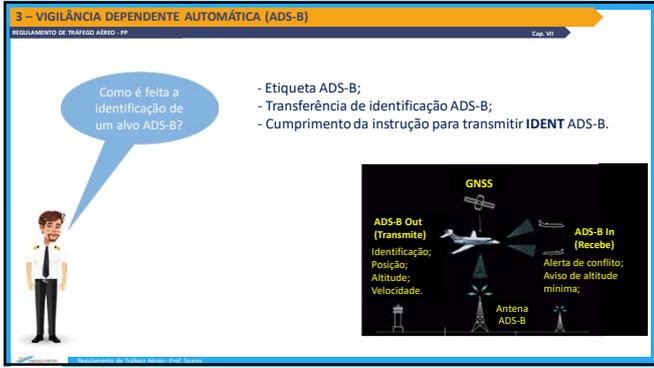
---

### 3 – VIGILÂNCIA DEPENDENTE AUTOMÁTICA (ADS-B)

REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

Como é feita a identificação de um alvo ADS-B?

- Etiqueta ADS-B;
- Transferência de identificação ADS-B;
- Cumprimento da instrução para transmitir IDENT ADS-B.



21

---

---

---

---

---

---

---

---

**3 – VIGILÂNCIA DEPENDENTE AUTOMÁTICA (ADS-B)**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

Como é a apresentação do ADS-B na aeronave? E quais são os modos de emergência do ADS-B?

- ✓ Modo de Emergência e/ou Urgência
  - Emergência;
  - Falha de comunicações;
  - Interferência ilícita;
  - Combustível mínimo;
  - Condição médica.

**Equipamento ADS-B na aeronave**

22

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – INFORMAÇÃO DE POSIÇÃO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

O órgão ATC deve informar a posição da aeronave nas seguintes circunstâncias:

- No momento da identificação.
- Quando o piloto solicitar.
- Quando o piloto for instruído a reassumir a navegação.
- No término de vigilância ATS.

A informação de posição será passada das seguintes maneiras:

- Posição geográfica.
- Indicando a trajetória magnética e distância (ponto significativo, auxílio rádio).
- Distância até o ponto de toque na aproximação final.
- Distância e direção do eixo de uma rota ATS.

23

---

---

---

---

---

---

---

---

**4 – INFORMAÇÃO DE POSIÇÃO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**4.1 - Dispensa de Reporte de Posição**

Se a posição da aeronave é constantemente monitorada pelo Sistema Vigilância ATS. Para que ficar dando mensagem de posição?

Sob o Serviço de Vigilância ATS, o piloto ficará dispensado de reportar quando:

- Sobre pontos de **notificação compulsória**.
- Ao **atingir ou abandonar** um fixo de espera.
- Ao entrar em **nová fase** ou perna de um procedimento de saída.

Informações no plano vertical sempre deve ser reportada.

O piloto deverá voltar a reportar quando:

- For **instruído** pelo órgão ATC.
- O Serviço de Vigilância ATS for **terminado**; ou
- a identificação for **perdida**.

Informações no plano horizontal

24

---

---

---

---

---

---

---

---

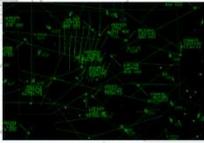
**5 - INFORMAÇÃO DE TRÁFEGO ESSENCIAL**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

O que significa tráfego essencial?

É o tráfego controlado, ao qual o órgão ATC proporciona separação, mas que, em relação a outro voo controlado, não está dele separado pelos mínimos estabelecidos.

A informação de tráfego essencial incluirá:

- Direção do voo, tipo e categoria da esteira de turbulência;
- Nível de Voo ou Altitude;
- Hora estimada sobre o ponto de notificação mais próximo, onde o nível será cruzado;
- Marcação relativa em termos das 12 horas do relógio, e distância;
- Posição real ou estimada;
- Outras informações.



25

---

---

---

---

---

---

---

---

**6 - VETORAÇÃO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

O que é vetoração?

É a provisão de orientação para navegação das aeronaves, por meio do ATC, em forma de proas e mudança de níveis de voo baseadas na vigilância ATIS.

PT-SOA, contato radar 15NM norte do aeródromo, esta será uma vetoração para interceptar a final visual da RWY 21.

✓ Caracteriza o início da vetoração

PT-SOA, curva direita, proa 100°, altitude QNH 1011hPa, desça para 4300pés.

✓ O controlador é o responsável pela navegação





26

---

---

---

---

---

---

---

---

**6 - VETORAÇÃO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**6.1 - Objetivos da Vetoração Radar**

Quais são os objetivos da vetoração radar?

>>> Proporcionar **vantagens operacionais**;

- Separar adequadamente;
- Orientar as aeronaves em procedimentos especiais;
- Desviar as aeronaves de formações meteorológicas;
- Corrigir desvios de rota;
- Atender uma solicitação do piloto.







27

---

---

---

---

---

---

---

---

**6 - VETORAÇÃO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP  
Cap. VII

**6.1 - Objetivos da Vetoração Radar**

Uma aeronave em voo VFR pode ser vetorada?

- Vetoração para Aproximação Visual

- O teto informado esteja acima da **altitude mínima de vetoração**; >>>
- Condições VMC que permita completar a aproximação e pousar; >>>
- A autorização para completar VMC, somente será fornecida quando o piloto avistar o AD ou a aeronave precedente. >>>

\* Neste momento a vetoração será automaticamente terminada e a aeronave transferida para TWR. >>>

O ATC sempre informará o **término da vetoração**, quando a identificação da aeronave for perdida, ou o serviço não possa ser continuado.



28

---

---

---

---

---

---

---

---

**6 - VETORAÇÃO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP  
Cap. VII

**6.2 - Ajuste de Velocidade Horizontal**

Existem restrições ou limites de velocidade para o serviço de vetoração?

PT-SOA, confirme a velocidade que mantém?

PT-SOA, reduza velocidade para 180kt.

IAS máx. 190kt  
IAS mín. 170kt

Resp. IAS (Indicada)

- Ajustes de velocidade devem ser evitados, contudo quando necessários para manter **separações mínimas**.
- Os ajustes devem ser expressos em múltiplos de 10 Kt (20 Km/h).
- Manter a velocidade dentro de, **mais ou menos 10 Kt ou 0,02 Mach** da velocidade designada.
- O ATC sempre deve ser informado, quando **não for possível** cumprir o ajuste de velocidade.



29

---

---

---

---

---

---

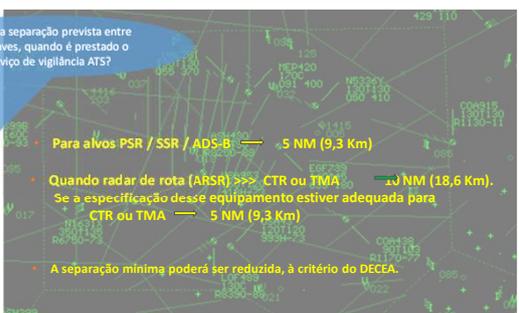
---

---

**7 - MÍNIMOS DE SEPARAÇÃO BASEADOS NOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA ATS**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP  
Cap. VII

Qual é a separação prevista entre aeronaves, quando é prestado o serviço de vigilância ATS?

- Para alvos PSR / SSR / ADS-B → **5 NM (9,3 Km)**
- Quando radar de rota (ARSR) >>> **CTR ou TMA** → **10 NM (18,6 Km)**.  
Se a especificação desse equipamento estiver adequada para **CTR ou TMA** → **5 NM (9,3 Km)**
- A separação mínima poderá ser reduzida, à critério do DECEA.



30

---

---

---

---

---

---

---

---

**8 – EMPREGO DA VIGILÂNCIA ATS NO CONTROLE DE AERÓDROMO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

Se o serviço de controle de aeródromo é essencialmente por contato visual. Como é usada a Vigilância ATS no controle de AD?

- O DECEA poderá autorizar o uso do sistema de vigilância ATS na provisão do serviço de controle de aeródromo para:

**✓ Monitoração da trajetória de voo de aeronaves:**

- Na aproximação final;
- Nas vizinhanças do aeródromo;
- Para estabelecimento de separação de aeronaves saindo;
- Para assistência à navegação de voos VFR.



31

---

---

---

---

---

---

---

---

**8 – EMPREGO DA VIGILÂNCIA ATS NO CONTROLE DE AERÓDROMO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

**8.1 - Uso de Vigilância ATS no Controle Solo**

O SMR (Surface Movement Radar) é usado no Controle Solo >>> Área de manobras

O objetivo do SMR é ajudar :

- na monitoração de aeronaves e veículos na área de manobras;
- na determinação de **pista livre**;
- na informação sobre o **tráfego local essencial**;
- localização de aeronaves e veículos na área manobras;
- na **informação direcional do táxi** para as aeronaves; e
- na **assistência e orientação** para veículos de emergência.



32

---

---

---

---

---

---

---

---

**9 – EMPREGO DA VIGILÂNCIA ATS NO SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DE VOO**  
REGULAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO - PP Cap. VII

O serviço FIS não faz controle de tráfego aéreo (ATC). Como a Vigilância ATS se aplica neste caso?

O emprego do Sistema de Vigilância ATS no FIS, **não exige o piloto de qualquer responsabilidade**, cabe ao CMT a **decisão final**.

Para aeronaves identificadas poderá ser provida **informação**:

- referente a em **trajetória conflitante** e sugestões ou orientações referentes a ações evasivas;
- sobre a posição de **fenômenos meteorológicos** para serem evitados; e
- para ajudar a aeronave em sua **navegação**.



33

---

---

---

---

---

---

---

---



34

---

---

---

---

---

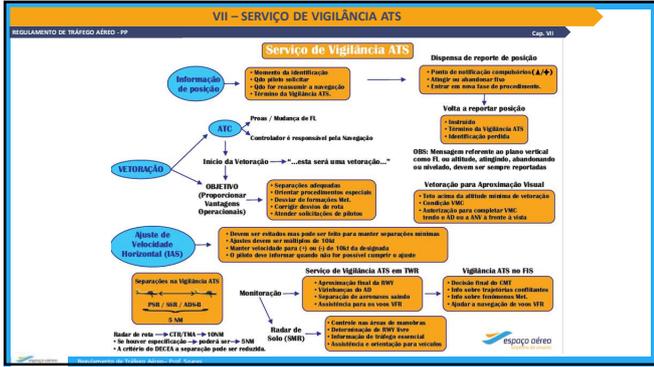
---

---

---

---

---



35

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---