



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



GAMIFICAÇÃO



METODOLOGIAS ATIVAS



ESTUDOS DE CASO



SALA INVERTIDA



1

---

---

---

---

---

---

---

---



2

---

---

---

---

---

---

---

---



3

---

---

---

---

---

---

---

---

## ROTEIRO

- 01- CLASSIFICAÇÃO DE AERONAVES PARA EXECUÇÃO DE PROCEDIMENTOS IFR
- 02- SEGMENTOS DA APROXIMAÇÃO IFR
- 03- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO IFR
- 04- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO NÃO PRECISÃO (NPA)
- 05- PROCEDIMENTOS COM GUIA VERTICAL (APV)
- 06- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO (PA)
- 07- ESTRUTURA DAS CARTAS DE APROXIMAÇÃO POR INSTRUMENTOS

4

---

---

---

---

---

---

---

---

## ROTEIRO

- 08- SISTEMA DE POUSO INSTRUMENTOS (ILS)
- 09- PERFORMANCE DO SISTEMA ILS
- 10 - MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA POUSO (ARR)
- 11 - OPERAÇÃO EM BAIXA VISIBILIDADE (LVP)
- 12 - ROTA DE CHEGADA PADRÃO (STAR)
- 13 - SAÍDA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (SID)
- 14 - MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA DECOLAGEM (DEP)
- 15 - OPERAÇÃO EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS

5

---

---

---

---

---

---

---

---

### V - PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO E SAÍDA IFR

✓ Objetivo dos procedimentos IFR >>> Separação de obstáculos em IMC.

- **Procedimentos:** Aproximação e Saída IFR.
- **Sistemas Convencionais de Navegação:** NDB, VOR e ILS.
- **Sistemas Baseados em PBN:** Navegação de Área (RNAV) e Performance de Navegação Requerida (RNP)

Tipo de Procedimento	Especificação de Navegação
Chegada	RNAV 1 ou RNP 1
Saída	RNAV 1 ou RNP 1
Aproximação <sup>(1)</sup>	RNP APCH ou RNP AR APCH

(1) No caso de procedimento de aproximação ILS com Transição RNAV, a especificação de navegação do segmento RNAV será RNAV 1 ou RNP 1.

6

---

---

---

---

---

---

---

---

1- CLASSIFICAÇÃO DAS AERONAVES PARA EXECUÇÃO DE PROCEDIMENTOS IFR

CAPÍTULO 5

7

---

---

---

---

---

---

---

---

1- CLASSIFICAÇÃO DAS AERONAVES PARA EXECUÇÃO DE PROCEDIMENTOS IFR

Referência: 1,3 da  $V_{at}$  (velocidade de stall)

Categoria	$V_{at}$
A	Menor que 91Kt
B	Entre 91Kt e 120Kt
C	Entre 121Kt e 140Kt
D	Entre 141Kt e 165Kt
E	Maior que 166Kt

Categoria H: O método de velocidade de stall não é aplicado em helicópteros.

8

---

---

---

---

---

---

---

---

2- SEGMENTOS DA APROXIMAÇÃO IFR

CAPÍTULO 5

9

---

---

---

---

---

---

---

---



10

---

---

---

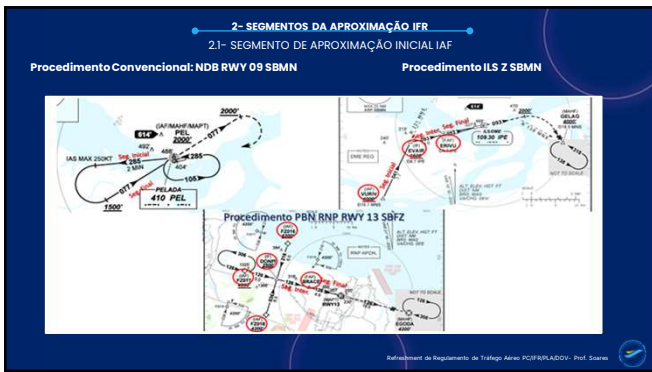
---

---

---

---

---



11

---

---

---

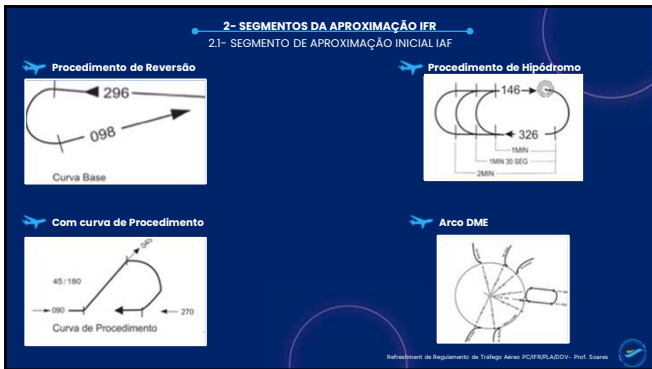
---

---

---

---

---



12

---

---

---

---

---

---

---

---

**2- SEGMENTOS DA APROXIMAÇÃO IFR**  
2.2- SEGMENTO DE APROXIMAÇÃO INTERMEDIÁRIO (IF)

**Procedimento Hipódromo**

**2.3- SEGMENTO DE APROXIMAÇÃO FINAL (FAF)**

**Procedimento de Reversão**

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PGR/PR/ADOTV - Prof. Soares

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

13

**3- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO IFR**  
**CAPÍTULO 5**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

14

**3- SEGMENTOS DA APROXIMAÇÃO IFR**

**Procedimentos de Não Precisão (NPA)**      **Procedimento com Guia Vertical (APV)**      **Procedimento de Precisão (PA)**

**CLASSIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO IFR (ICAO)**

\* Procedimentos que ainda não foram implementados no Brasil

Prof. Soares

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

15



16

---

---

---

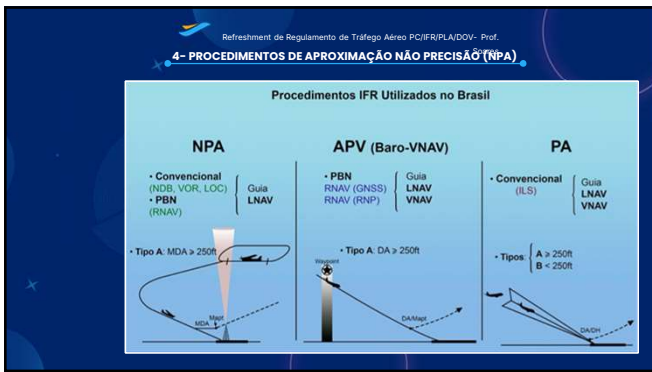
---

---

---

---

---



17

---

---

---

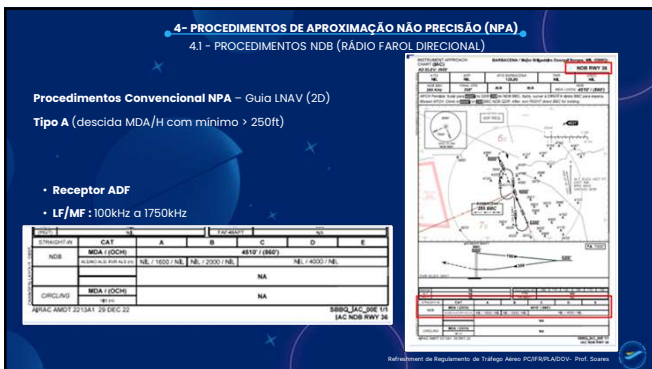
---

---

---

---

---



18

---

---

---

---

---

---

---

---





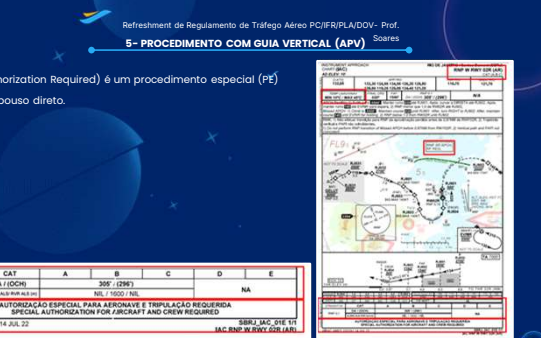




Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DDV- Prof. Soares

### 5- PROCEDIMENTO COM GUIA VERTICAL (APV)

RNP (AR- Authorization Required) é um procedimento especial (PE)  
RNP 01 para pouso direto.



STANDARD	CAT	A	B	C	D	E
RNP 01	DA (DCH)	300' (298')	NA	NA	NA	NA

AUTORIZAÇÃO ESPECIAL PARA AERONAVE E TRIBUNALÇÃO REQUERIDA  
SPECIAL AUTHORIZATION FOR AIRCRAFT AND CREW REQUIRED

ABRAC AMOT 2207A1 14 JUL 22

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DDV- Prof. Soares

25

---

---

---

---

---

---

---

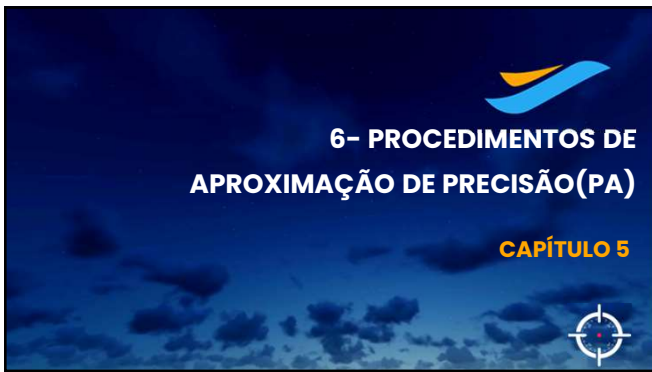
---

---

---

## 6- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO (PA)

### CAPÍTULO 5



26

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DDV- Prof. Soares

### 6- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO (PA)

Procedimentos de Precisão (PA) são procedimentos **Convencionais** ou **PBN** com Guia LNAV/VNAV (3D) podem ser:

**Tipo A** (descida DA/H com mínimo > 250ft) ou **Tipo B** (descida DA/H com mínimo < 250ft)

As guias LNAV ou VNAV referem-se à orientação fornecida por:

- Auxílios instalados no solo (LOC/GP);
- Utilização de Radar de precisão (PAR); e
- GNSS associados a sistemas de aumento.



WAAS – Wide Area Augmentation System  
EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay Service  
GAGAN – GPS Aided GEO Augmentation Navigation  
SDCM – System Differential Corrections and Monitoring  
MSAS – Multi-functional Satellite Augmentation System

27

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**6- PROCEDIMENTOS DE APROXIMAÇÃO DE PRECISÃO (PA)**

Procedimentos de Precisão (PA) são procedimentos **Convencionais ou PBN** com Guia LNAV/VNAV (3D) podem ser:

**Tipo A** (descida DA/H com mínimo > 250ft) ou **Tipo B** (descida DA/H com mínimo < 250ft)

Procedimentos de Precisão (PA) Convencionais são:

- ILS - Instruments Landing System
- PAR - Precision Approach Radar (no Brasil uso militar)
- MLS\* - Microwave Landing System
- GLS\* - Ground Based Augmentation System (GBAS)

Procedimentos de Precisão (PA) PBN são:

- SBAS\* Cat I - Satellite Based Augmentation System

NOTA: Os procedimentos assinalados (\*) ainda não foram implementados no Brasil.

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FR/PLA/DDV - Prof. Soares

---

---

---

---

---

---

---

---

28

**7- ESTRUTURA DAS CARTAS DE APROXIMAÇÃO POR INSTRUMENTOS**

**CAPÍTULO 5**

---

---

---

---

---

---

---

---

29

**7- ESTRUTURA DAS CARTAS DE APROXIMAÇÃO POR INSTRUMENTOS**

7.1- CABEÇALHO: Título; QRGS; Aprox. Perdida e RMK

7.2- VISTA EM PLANTA (PLANO HORIZONTAL)

7.3- VISTA EM PERFIL (PLANO VERTICAL)

7.4- INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES E MÍNIMOS OPERACIONAIS

---

---

---

---

---

---

---

---

30







**7- ESTRUTURA DAS CARTAS DE APROXIMAÇÃO POR INSTRUMENTOS**  
7.4 - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES E MÍNIMOS OPERACIONAIS

**Aproximação para Circular (Circling)**  
Complemento procedimento IFR com referências visuais

**CIRCULANDO PARA CABECEIRA OPOSTA**

**CIRCULANDO PARA OUTRA CABECEIRA**

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

---

---

---

---

---

---

---

---

40

**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
**CAPÍTULO 5**

---

---

---

---

---

---

---

---

41

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
8.1 - EXIGÊNCIAS PARA AERONAVE/PILOTO PARA OPERAÇÕES ILS

**Homologação da Aeronave**

- Aeronaves civis: ANAC
- Aeronaves militares: Estado-Maior da Aeronáutica
- Aeronaves estrangeiras: Autoridade do Estado

**Qualificação do Piloto**

- Piloto civil: ANAC
- Piloto Militar: Estado-Maior da Aeronáutica
- Piloto Estrangeiro: Autoridade do Estado

---

---

---

---

---

---

---

---

42



**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
8.2 - COMPONENTES ELETRÔNICOS DO SISTEMA ILS

**Localizador LOC (Localizer)**



- Fornece alinhamento com orientação de curso para RWY (Front e Back Course);
- Identificação 3 letras, sendo a primeira "L"; e
- Frequência de 108.10 até 111.95MHz apenas com decimais ímpares.

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FRPLACDV - Prof. Soares

43

---

---

---

---

---

---

---

---

**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
8.2 - COMPONENTES ELETRÔNICOS DO SISTEMA ILS

**Superfície Eletrônica de Plano de GP ou GS (Glide Path ou Glide Slope)**



- Fornece um perfil de decida determinado, entre 2,8º até 3,2º;
- OM (1400pés) e MM (200pés) sobre a elevação da RWY; e
- Atuação do GP/GS é usado até 10NM.

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FRPLACDV - Prof. Soares

44

---

---

---

---

---

---

---

---

**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
8.2 - COMPONENTES ELETRÔNICOS DO SISTEMA ILS

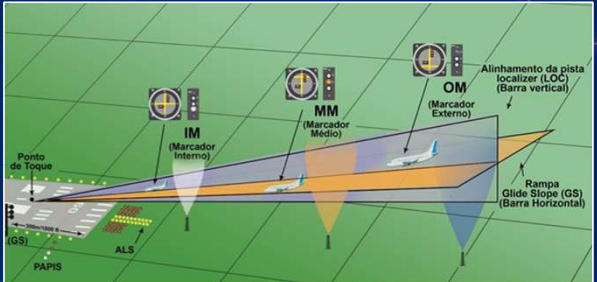


Diagram illustrating the components of the ILS system:

- IM (Marcador Interno)
- MM (Marcador Médio)
- OM (Marcador Externo)
- Alinhamento da pista localizer (LOC) (Barra vertical)
- Rampa Glide Slope (GS) (Barra Horizontal)
- Ponto de Toque (GS)
- ALS
- PAPIS

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FRPLACDV - Prof. Soares

45

---

---

---

---

---

---

---

---



**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
8.3 - COMPONENTES VISUAIS DO SISTEMA ILS

➤ PAPI (Precision Approach Path Indicator System) ➔ até 50 pés

Mais de 3,5°	Aprox. de 3,2°	Com de 3,0°	Aprox. de 2,8°	Menos de 2,5°
MUITO ALTO	ALTO	NORMAL	BAIXO	MUITO BAIXO

Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PCIFERPLACOV - Prof. Soares

49

---

---

---

---

---

---

---

---

**8- SISTEMA DE POUSO POR INSTRUMENTOS (ILS)**  
8.4 - OUTROS COMPONENTES DO SISTEMA ILS

- Estação Meteorológica de Superfície Classe I
- Monitor Remoto de Campo
- Órgão ATS



Atualização de Regulamento de Tráfego Aéreo PCIFERPLACOV - Prof. Soares

50

---

---

---

---

---

---

---

---



**9 - PERFORMANCE DO SISTEMA ILS**

**CAPÍTULO 5**



51

---

---

---

---

---

---

---

---













64

---

---

---

---

---

---

---

---



65

---

---

---

---

---

---

---

---



66

---

---

---

---

---

---

---

---

**11 - OPERAÇÃO EM BAIXA VISIBILIDADE (LV)**  
 11.2 - ÁREAS CRÍTICAS DO AERÓDROMO

A observância de áreas críticas tem a finalidade de evitar interferências no LOC e GP.

Prof. Soares

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FR/PLA/DOV- Prof. Soares

67

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**12 – ROTA DE CHEGADA PADRÃO EM TERMINAL (STAR)**  
 CAPÍTULO 5

68

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/FR/PLA/DOV- Prof.

**12 – ROTA DE CHEGADA PADRÃO EM TERMINAL (STAR)**

- A STAR inicia fora da TMA quem autoriza é o ACC;
- Conduzir a aeronave para o IAF;
- Reduz o volume de comunicação com o controlador.

69

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



70

---

---

---

---

---

---

---

---



71

---

---

---

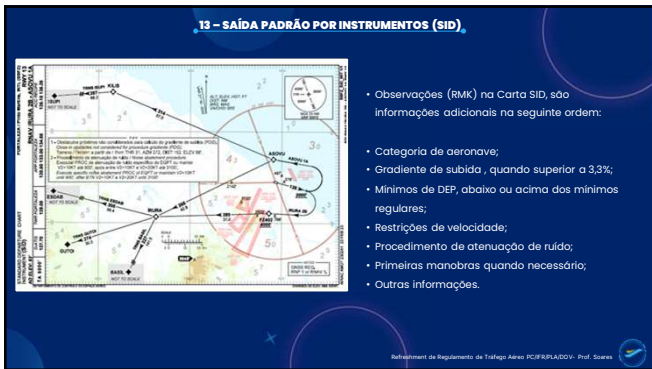
---

---

---

---

---



72

---

---

---

---

---

---

---

---



**14 – MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA DECOLAGEM (DEP)**  
 14.1 – MÍNIMOS REGULARES DE AERÓDROMO PARA DECOLAGEM (DEP)

Este conceito está relacionado com o deslocamento da aeronave pelas pistas de taxi, bem como a manobra de decolagem e o valor mínimo de visibilidade estará relacionado com os recursos disponíveis no aeródromo e/ou o uso do HGS (Head-Up Guidance System).

Os mínimos IFR regulares de aeródromo para decolagem são definidos pelo menor valor admissível para iniciar uma decolagem, **sem exigência de teto**.

- Aeronaves Monomotor:  
 Será igual ou maior que o valor mínimo de VIS, estabelecida na IAC considerando sua respectiva categoria e a RWY em uso.

Referência do Regulamento de Tráfego Aéreo (CTM/RPLAEDV) - Prof. Soares

76

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**14 – MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA DECOLAGEM (DEP)**  
 14.1 – MÍNIMOS REGULARES DE AERÓDROMO PARA DECOLAGEM (DEP)

Mínimos IFR Regulares Avião para Decolagem com Dois ou Mais Motores

MÍNIMOS PARA DECOLAGEM IFR - AVIÕES		VIS
Requisitos Gerais		
Nenhum requisito para a RWY		1600m
RCLM		800m
Requisitos Específicos		RVR
	RCLM + 01 RVR	500m
Dia ☀	(RCLM ou RCLM ou HIRL) + 02 RVR (TDZ e RO)	350m
Noite 🌙	(RCLM ou HIRL) + 02 RVR (TDZ e RO)	
	(RCLM e HIRL) + 02 RVR (TDZ e RO)	150m

- RCLM (Runway Centerline Marking - Marcação de Eixo de Pista);
- RCLL (Runway Centerline Lights - Luzes de Eixo de Pista);
- REDL (Runway Edge Lights - Luzes de Borda de Pista);
- HIRL (High Intensity Runway Light - Luzes de Pista de
- TL (Taxiway Lights - Luzes de Pista de Taxi);
- TDZ (Touchdown Zone - Zona de Toque);
- MID (Mid-runway - Meio da Pista);
- RO (Runway Out - Fim da Pista);
- HGS (Head-Up Guidance System - Sistema de Guia).

Referência do Regulamento de Tráfego Aéreo (CTM/RPLAEDV) - Prof. Soares

77

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**14 – MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA DECOLAGEM (DEP)**  
 14.1 – MÍNIMOS REGULARES DE AERÓDROMO PARA DECOLAGEM (DEP)

Mínimos Regulares IFR Avião para Decolagem com Dois ou Mais Motores

- HGS (Head-Up Guidance System - Sistema de Guia).

APENAS PARA AERONAVES EQUIPADAS COM HGS

Requisitos	RVR
Nenhum requisito para RWY	500m
(RCLM e REDL ou RCLL ou HIRL) + 01 RVR (TDZ)	350m
(RCLM e REDL ou RCLL) + 01 RVR (TDZ)	300m
(RCLL e REDL) + 02 RVR (TDZ e RO)	175m
(RCLL e REDL) + 03 RVR (TDZ, MID e RO)	150m
(RCLL e HIRL) + 03 RVR (TDZ, MID e RO)	75m

- DEP abaixo de RVR 400 são necessários 02 RVR;
- DEP abaixo de 350m exigem barras de parada em todas posições de espera;

Referência do Regulamento de Tráfego Aéreo (CTM/RPLAEDV) - Prof. Soares

78

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**14 – MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA DECOLAGEM (DEP)**  
 14.2 - AERÓDROMO ALTERNATIVA DE DECOLAGEM (DEP)

**Condições para utilização do aeródromo alternativa de Decolagem**

**Aeronaves com dois motores:** O AD ALTN de decolagem deverá estar localizado a não mais que **01h de voo**, em velocidade normal de cruzeiro, em ar calmo, considerando **um motor inoperante**.

**Aeronaves com três ou mais motores:** O AD ALTN de alternativa de decolagem deverá estar localizado a não mais que **02h de voo**, em velocidade normal de cruzeiro, em ar calmo, considerando **um motor inoperante**.

A condição meteorológica AD de ALTN DEP de **RVR ou VIS**, deverá ser **igual ao superior ao mínimo da IAC** disponível para uso considerando a RWY em uso e a categoria da aeronave

Requisitos de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/ERPLA/DOV - Prof. Soares

79

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**14 – MÍNIMOS OPERACIONAIS DE AERÓDROMO IFR PARA DECOLAGEM (DEP)**  
 14.3 – MÍNIMOS DE SID

Os mínimos de SID somente serão aplicáveis e publicados se não for possível estabelecer uma superfície de identificação livre de obstáculos; ou quando o gradiente calculado for considerado inaceitável do ponto de vista operacional;

- Normalmente haverá VIS, ou RVR e Teto definido na carta.
- Os mínimos de SID prevalecerão sobre os mínimos de AD.
- Durante a execução de uma SID, a aeronave estará protegida contra obstáculos, exceto, quando for exigido que a aeronave se mantenha sob VMC ou com referências visuais até determinada altitude.
- Quando forem utilizadas SID que não contenham mínimos específicos, deverão ser aplicados os mínimos de AD.

Requisitos de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/ERPLA/DOV - Prof. Soares

80

---

---

---

---

---

---

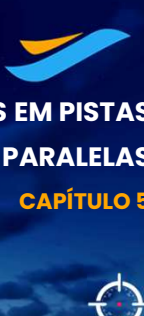
---

---

---

---

**15 – OPERAÇÕES EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS**  
**CAPÍTULO 5**



81

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

**15 – OPERAÇÕES EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS**

**PISTAS QUASE PARALELAS**  
 Pistas que não se interceptem e cujas linhas centrais estendidas formem um ângulo de convergência/divergência menor ou igual a 15°. (poderá haver uma posição controle TWR para cada um das pistas).



Pistas paralelas podem ser usadas para aproximações IFR independentes da seguinte maneira:

- Ambas as RWYs usadas exclusivamente para saídas;
- Uma RWY exclusiva para saída, enquanto a outra seja utilizada para chegadas e saídas; e
- Ambas as RWYs tenham operação mista.

82

---

---

---

---

---

---

---

---

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

**15 – OPERAÇÕES EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS**

15.1 – AERONAVES QUE SAEM

**Requisitos e Procedimentos para Decolagem Paralelas Independentes**  
 DEP IFR independente onde:

- Linhas centrais da RWY mínima 760m (2.500pés);
- Saídas divergentes na saída de 015° ou 010° em condições especiais.
- Em espaçamentos 1.525m (5.000pés) ou mais com divergência de mínima de 045°.

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

83

---

---

---

---

---

---

---

---

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

**15 – OPERAÇÕES EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS**

15.2 – AERONAVES QUE CHEGAM

Pistas paralelas podem ser usadas para operações IFR simultâneas para:

- **Aproximações Paralelas Independentes** (mínimos de separação de um sistema de vigilância ATS entre aeronaves em extensões de centro de pista adjacentes não são prescritos);
- **Aproximações Paralelas Dependentes** (separação mínima do sistema de vigilância ATS entre aeronaves nas linhas centrais de pista estendidas adjacentes são prescritas); ou
- **Aproximações Paralelas Segregadas** (na qual uma pista é usada exclusivamente para aproximações e a outra é usada exclusivamente para partidas).

Refreshment de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/IFR/PLA/DOV - Prof. Soares

84

---

---

---

---

---

---

---

---





**15 – OPERAÇÕES EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS**  
15.2 – AERONAVES QUE CHEGAM

**Requisitos e Procedimentos para Aproximações Paralelas Segregadas**

- As linhas centrais estejam separadas 760m (2.500pés);
- A trajetória de saída divirja 30°;

- Operações paralelas segregadas com início da RWY de chegada antes do início da outra RWY paralelas.

Requisitos de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/BRPLA/DOV - Prof. Soares

88

---

---

---

---

---

---

---

---

**15 – OPERAÇÕES EM PISTAS PARALELAS OU QUASE PARALELAS**  
15.2 – AERONAVES QUE CHEGAM

- Operações paralelas segregadas com início da RWY de chegada após o início da outra RWY paralelas.

Requisitos de Regulamento de Tráfego Aéreo PC/BRPLA/DOV - Prof. Soares

89

---

---

---

---

---

---

---

---