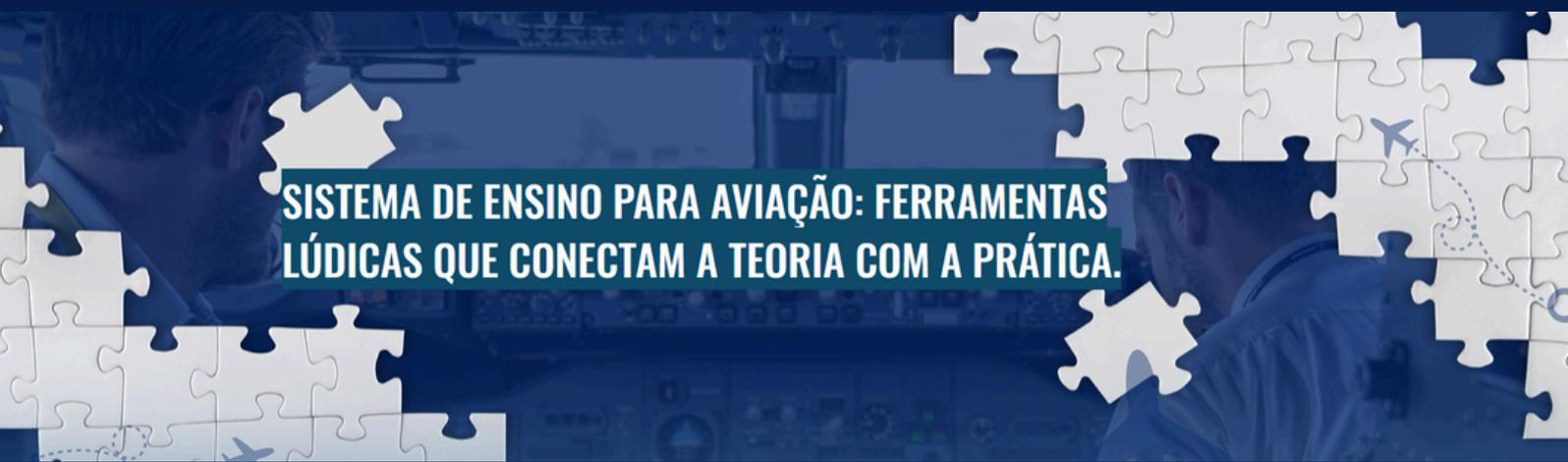




Parabéns! Você acaba de ter acesso a Versão Anotação dos Slides que fazem parte do Sistema de Ensino da Espaço Aéreo, presente nas principais Universidades, CIACs e Escolas de Aviação do Brasil.

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

---

---

---

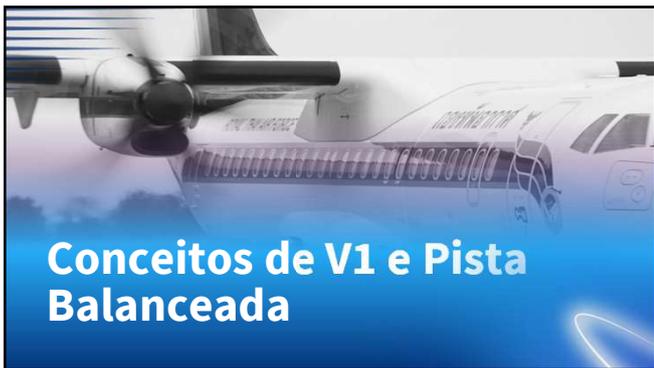
---

---

---

---

---



2

---

---

---

---

---

---

---

---



3

---

---

---

---

---

---

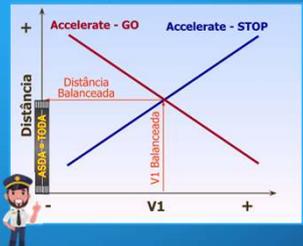
---

---



**2- Conceitos de V1 e Pista Balanceada**  
VI  
BALANCEADA

• Ao se juntar as duas linhas vistas anteriormente, nota-se que existe um ponto de cruzamento. Neste ponto, para uma mesma V1 se obtém a mesma distância, tanto para o Accelerate - GO como para o Accelerate - STOP. Isto é o que se chama de VI BALANCEADA.



A razão para que isso aconteça, é que considera-se que o evento ocorrerá 1 seg. antes da V1. Portanto, a V1 baixa teria baixa velocidade para frear a aeronave completamente.

Performance Básica - Prof Wesley

7

---

---

---

---

---

---

---

---

**2- Conceitos de V1 e Pista Balanceada**  
PISTÁ BALANCEADA

• Para uma pista balanceada, a distância para o Accelerate - GO é a mesma do Accelerate - STOP (ASDA = TODA)



35 pés

ACCELERATE - GO

MESMA DISTÂNCIA

ACCELERATE - STOP

Performance Básica - Prof Wesley

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**PERFORMANCE BÁSICA**  
**VELOCIDADES DE UMA AERONAVE**

Definições de stopway, clearway e RESA

**MÓDULO I**

PROF. WESLEY



9

---

---

---

---

---

---

---

---



10

---

---

---

---

---

---

---

---

DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY

**A**

**STOPWAY:**

- Ter no mínimo a largura da pista, além de possuir seu eixo centrado na mesma;
- Ter a capacidade de suportar a aeronave sem causar danos durante o RTO;
- Ser identificado para o uso da desaceleração da aeronave no caso de RTO.

**CLEARWAY**

- Deverá possuir, no mínimo 500 pés de largura, além de possuir o seu eixo centrado na pista;
- Deverá estar sob o controle das Autoridades Aeronáuticas;
- Nenhum objeto se projetar acima de um gradiente de 1,2 % do plano da pista;

A CLEARWAY é limitada na metade da distância de planeio entre o "LIFT OFF" e o ponto onde a aeronave atingirá os 35 PÉS, ou metade da distância de decolagem. O que for mais restritivo.

Performance Básica - Prof Wesley

11

---

---

---

---

---

---

---

---

DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY

**RESA**

Com relação as distâncias declaradas, o último item que temos para ver se chama RESA, Runway End Safety Area. Esta área é atualmente uma norma da ICAO para construção de aeroportos que representa um espaço recomendado de 240m de comprimento. (anexo 14 recomenda 240m mas informa que o comprimento mínimo é de 150m) localizado no final da pista e que não deve ser computado na definição da TORA, ASDA ou LDA.

Ela pode ser uma Clearway, desde que atenda alguns requisitos. Já vamos falar sobre eles, mas antes, voltando para RESA, a RESA minimotem apenas duas vezes a largura da pista e tem um objetivo claro: permitir que aeronave, caso ultrapasse o limite da pista, tenha uma área de escape que possagarantir a segurança de sua estrutura. Veja que de forma diferente da stopway, da RESA não é exigido que não haja danos na aeronave caso ela venha a parar sobre esta área.

Performance Básica - Prof Wesley

12

---

---

---

---

---

---

---

---

**DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY**



A RESA seguir precisa ser uma área pavimentada. Ela pode gramada, coberta com seibro ou brita, ou ainda aquele tipo de concreto macio que se desmancha quando o avião passa sobre ele, dissipando a energia do deslocamento e parando a aeronave.



Performance Básica - Prof Wesley

13

---

---

---

---

---

---

---

---

**DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY**



Voltando a explicação sobre a utilização da RESA como clearway, note que há uma diferença significativa na largura mínima de ambas. Em uma pista de 45 metros de largura, a RESA deve ter no mínimo 90m de largura, sendo 45 para cada lado do eixo. Já uma clearway deve ter no mínimo 75m para cada lado do eixo, totalizando 150m. Se na área onde existe uma RESA também são preenchidos os critérios para estabelecer uma clearway, então não existe problema nenhum em computar esta distância junto a TODA.

O que quero dizer com isso é que as duas coisas são absolutamente independentes. O fato de ali existir uma RESA não proíbe nem atesta a existência de uma clearway. Para ficar mais claro o que ocorrem aeroportos que não tem RESA e resolvem implementar esta área (tem acontecido muito no Brasil), vamos trabalhar em cima de um exemplo de um aeródromo fictício.

Performance Básica - Prof Wesley

14

---

---

---

---

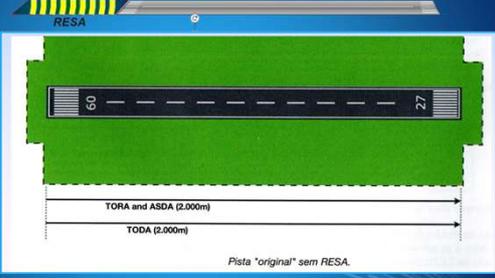
---

---

---

---

**DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY**



Pista "original" sem RESA.

Performance Básica ETOPS - Prof Wesley

15

---

---

---

---

---

---

---

---



**DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY**

Na figura ao lado, estamos avaliando as distâncias declaradas apenas da pista 09. Neste caso, 90m de comprimento disponível para decolagem (TORA) e aceleração e parada (ASDA) foram perdidos. Contudo, neste trecho o aeroporto conta com uma área sob jurisdição dele que tem 220m de largura, mais do que o necessário para ser considerado uma clearway.

Sendo assim, a TODA não sofreu qualquer alteração. A LDA, ainda que não seja mostrada nesta figura, também foi reduzida para 1910m. Mas alguns aeroportos criaram um problema adicional na interpretação do texto escrito pela ICAO.

Em certo ponto a redação diz que a RESA deve servir como proteção contra um evento de "undershooting" ou "overrun" da pista. Isso quer dizer que ela deve existir para prevenir desastres em caso de um pouso que ocorra antes da pista ou em um evento de saída de pista após o final dela (seja em uma tentativa de rejeição de decolagem ou parada após o pouso).



Performance Básica - Prof Wesley

19

---

---

---

---

---

---

---

---

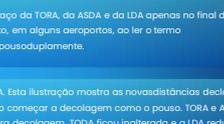
---

---

**DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY**

A maioria das RESAs implantadas em pistas já existentes "mataram" um pedaço da TORA, da ASDA e da LDA apenas no final da pista que se pretende utilizar (como mostramos na figura anterior). Entretanto, em alguns aeroportos, ao ler o termo "undershooting", optou-se por estabelecer RESAs que teriam a distância de pousaduplamente.

Na figura mais adiante, aparece o resultado desta dupla penalidade da LDA. Esta ilustração mostra as novas distâncias declaradas em ambos os sentidos e podemos identificar tanto o ponto onde é permitido começar a decolagem como o pouso. TORA e ASDA sofreram uma perda de 90m independentemente da pista que se utilize para decolagem. TODA ficou inalterada e a LDA reduziu em 180m tanto para operação na pista 09 quanto na pista 27.



Performance Básica - Prof Wesley

20

---

---

---

---

---

---

---

---

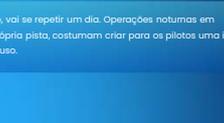
---

---

**DEFINIÇÃO DE STOPWAY e CLEARWAY**

Mas alguém já pousou antes da pista? Sim. Aconteceu e como todo o evento, vai se repetir um dia. Operações noturnas em aeroportos isolados no meio de terreno escuro, sem luzes no solo além da própria pista, costumam criar para os pilotos uma ilusão que afeta seu julgamento de distância e altitude com relação ao local de pouso.

Este fenômeno é conhecido como black hole. Algo parecido pode ocorrer ao aproximar para pouso em aeroportos próximos da água e em condições chuvosas, quando céu e mar se confundem em uma coisa só.



Performance Básica - Prof Wesley

21

---

---

---

---

---

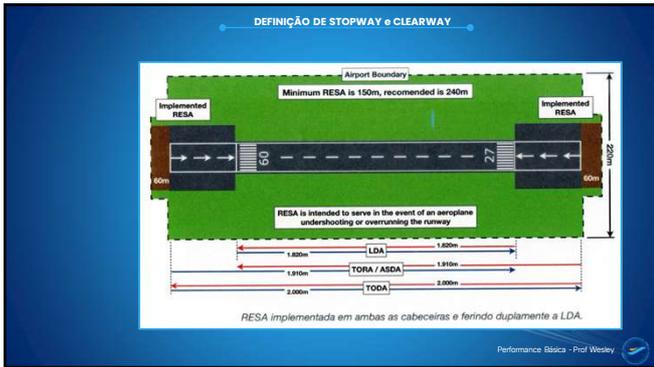
---

---

---

---

---



22

---

---

---

---

---

---

---

---

PERFORMANCE BÁSICA  
VELOCIDADES DE AERONAVE

Desbalanceamento de Pista

MÓDULO I

PROF. WESLEY

23

---

---

---

---

---

---

---

---

DESBALANCEAMENTO DE PISTA

MÓDULO I

24

---

---

---

---

---

---

---

---

Performance Básica - Prof Wesley

### Desbalanceamento de Pista

A presença de uma STOPWAY causará o desbalanceamento da pista, pois permitirá que a aeronave faça uma parada completa sobre a sua superfície, resultando em uma  $V_{lim}$  mais elevada.



A presença de uma STOPWAY sempre resultará em maior disponível, para o limitante de "Field".

Performance Básica - Prof Wesley

25

---

---

---

---

---

---

---

---

Performance Básica - Prof Wesley

### Desbalanceamento de Pista

A presença de uma CLEARWAY também poderá "desbalancear" uma pista, pois vai possibilitar a aeronave atingir os 35 pés após o final dessa pista, resultando em uma  $V_I$  mais baixa.



A presença de uma CLEARWAY sempre resultará em maior disponível, para o limitante de "Climb".

Performance Básica - Prof Wesley

26

---

---

---

---

---

---

---

---

Performance Básica - Prof Wesley

### Desbalanceamento de Pista

Existem casos onde é necessário DESBALANCEAR a pista, como por exemplo:

- Em uma pista com altitude pressão elevada, alta temperatura, pouco vento, pouco flap e muito peso, eventualmente poderá ter uma  $V_I$  balanceada maior que a  $V_{IMBE}$ . Neste caso, a  $V_I$  deverá o seu valor diminuída;
- No outro extremo, ou seja, para temperaturas/altitude pressão baixas, pouco peso e muito flap, poderá ocorrer a  $V_I$  balanceada menor que a  $V_{IMCG}$ . Neste caso, a  $V_I$  deverá ser aumentada.

Performance Básica - Prof Wesley

27

---

---

---

---

---

---

---

---

**GRADIENTE DA PISTA (SLOPE)**



COMPRIMENTO DA PISTA - (Field Length)

DH = Diferença de altitude entre as cabeceiras

**GRADIENTE = ( DH / Field Length) x 100 %**

**LIMITE: 2 % de Inclinação**

Qual é o SLOPE ? → Comprimento da Pista = 6.360ft; Altitudes:Cabeceira A = 2.32ft e Cabeceira B = 2.36ft  
Resp.: (2.361 - 2.321): 6.360 x 100% = 0,62%

Performance Básica - Prof Wesley

28

---

---

---

---

---

---

---

---

**PERFORMANCE BÁSICA**  
**VELOCIDADES DE AERONAVE**

Segmentos de Decolagem

**MÓDULO I**

PROF. WESLEY



29

---

---

---

---

---

---

---

---

**SEGMENTOS DE DECOLAGEM**

**MÓDULO I**



30

---

---

---

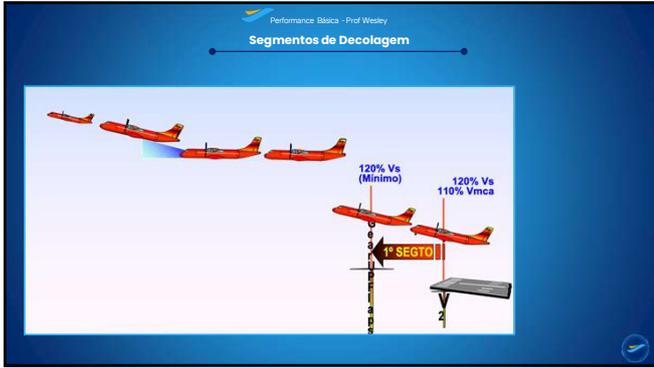
---

---

---

---

---



31

---

---

---

---

---

---

---

---



32

---

---

---

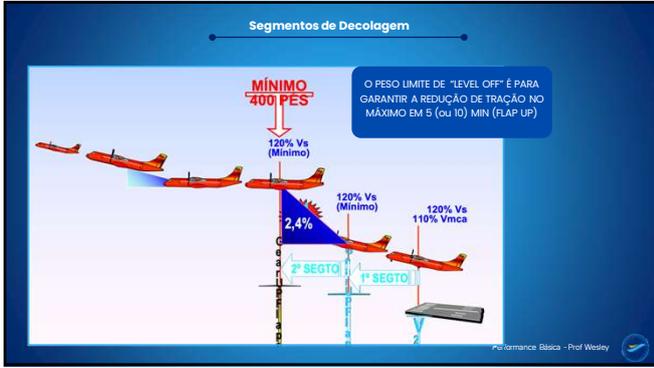
---

---

---

---

---



33

---

---

---

---

---

---

---

---



**Segmentos de Decolagem**

**1º SEGMENTO BREAK RELEASE ATÉ 35FT/V2**

É neste segmento que se efetua o recolhimento do trem de pouso, e o mesmo se encerra com o completo recolhimento.

Dentro deste segmento a aeronave poderá estar operando nas seguintes condições:

- A) um motor inoperante;
- B) demais motores com potência de decolagem;
- C) trem de pouso recolhido;
- D) flap em posição de decolagem;
- E) velocidade – mantendo a V2;
- F) gradiente mínimo – aeronave de 04 reatores = 0,5%; aeronave de 03 reatores = 0,3%; aeronave de 02 reatores = no mínimo positivo

Performance Básica - Prof Wesley 

37

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Segmentos de Decolagem**

**2º SEGMENTO DO TOTAL RECOLHIMENTO DO TREM DE POUSO ATÉ 400FT SOBRE O NÍVEL DA PISTA.**

É o seguimento mais restrito, pois deve ser empregados altos valores de gradientes para livrar obstáculos de decolagem e segurança. O mesmo começa após o total recolhimento do trem de pouso e vai até a aeronave atingir 400ft sobre o nível da pista.

Dentro deste segmento a aeronave poderá estar operando nas seguintes condições:

- A) um motor inoperante;
- B) demais motores em potência de decolagem;
- C) trem de pouso recolhido;
- D) flap na posição de decolagem;
- E) velocidade – V2;
- F) gradiente mínimo – aeronave de 04 reatores: 3%; aeronave de 03 reatores: 2,7%; aeronave de 02 reatores: 2,4%

Performance Básica - Prof Wesley 

38

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Segmentos de Decolagem**

**3º SEGMENTO DE 400FT ATÉ O RECOLHIMENTO TOTAL DE FLAPS OU APÓS ATINGIR 1,25 DA VS.**

Neste segmento, o voo é horizontal e assim então o gradiente é nulo. É neste segmento que se tem a aceleração da aeronave aplicando a potência extra, porém, para não ultrapassar os limites de flaps estendidos e para evitar tal situação pode-se continuar a subida da aeronave.

Dentro deste segmento a aeronave poderá estar operando nas seguintes condições:

- A) um motor inoperante;
- B) demais motores em potência de decolagem;
- C) trem de pouso recolhido;
- D) flap recolhido;
- E) velocidade – acelerando de V2 para 1,25 VS;
- F) gradiente nulo – 0% **SEGMENTO FINAL inicia-se a partir do ponto onde a configuração for atingida.**

Performance Básica - Prof Wesley 

39

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Segmentos de Decolagem**

**4º SEGMENTO DO TOTAL RECOLHIMENTO DOS FLAPS OU DE 1,25 DA VS ATÉ 1500FT ACIMA DO NÍVEL DA PISTA.**

Neste seguimento, a aeronave atinge o limite máximo do uso de potência de decolagem (5 minutos para turbinas) e se faz a redução para a MCT (Maximum Continuous Thrust), seguindo a subita até atingir 1500ft onde se termina os segmentos de decolagem.

Dentro deste seguimento a aeronave poderá estar operando nas seguintes condições:

- A) um motor inoperante;
- B) demais motores em potência máxima contínua;
- C) trem de pouso recolhido;
- D) flap recolhido;
- E) velocidade - no mínimo 125 VS;
- F) gradiente mínimo - aeronave de 04 reatores: 17%;  
aeronave de 03 reatores: 15%;  
aeronave de 02 reatores: 12%.

Performance Básica - Prof Wesley

40

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Segmentos de Decolagem**

**OBSERVAÇÕES:**

- Durante uma decolagem na qual ocorra falha de qualquer um dos motores, o avião deverá ser mantido nesta trajetória ou acima dela.
- Durante essa trajetória, qualquer curva só poderá ser realizada após atingir a V2 a 35 pés de altura e sua inclinação máxima deverá ser de 15°.
- Durante a subida a razão de subida e o ângulo de subida diminuem gradativamente, enquanto a TAS (True Airspeed - Velocidade Aerodinâmica) aumenta. A subida é feita com velocidade de maior razão de subida.
- Não havendo obstáculos nas proximidades do aeródromo, somente é exigido que a aeronave cumpra o 1º e o 2º segmentos, podendo voltar para pouso após ter completado os dois.
- É permitido eliminar o 3º segmento, passando do 2º para o Final, a critério do operador, fazendo a aceleração e o recolhimento do flap no segmento final.

Performance Básica - Prof Wesley

41

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Segmentos de Decolagem**

35ft

1500ft

1º Segmento

2º Segmento

3º Segmento

Performance Básica - Prof Wesley

42

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



43

---

---

---

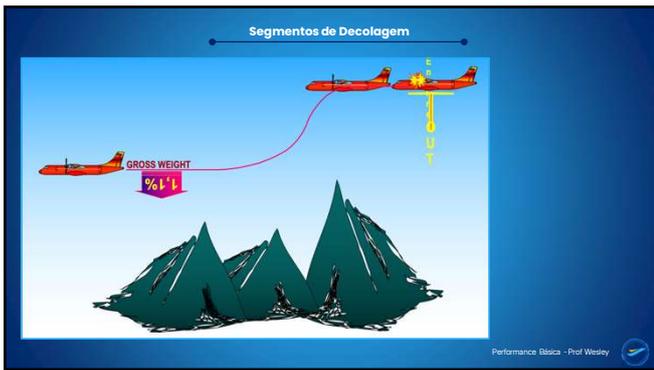
---

---

---

---

---



44

---

---

---

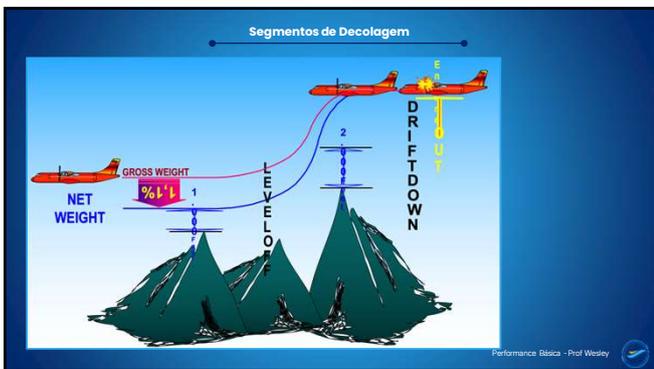
---

---

---

---

---



45

---

---

---

---

---

---

---

---



46

---

---

---

---

---

---

---

---



47

---

---

---

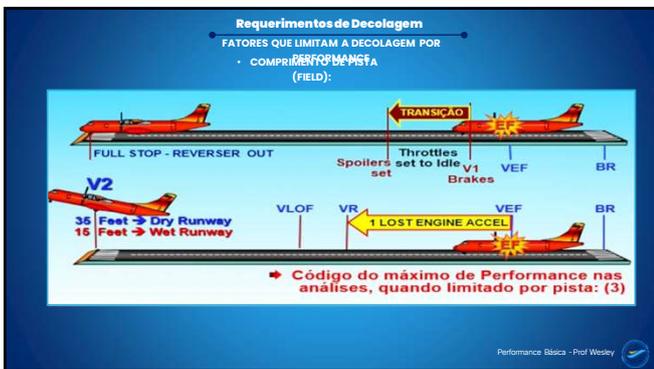
---

---

---

---

---



48

---

---

---

---

---

---

---

---



**Requerimentos de Decolagem**  
FATORES QUE LIMITAM A DECOLAGEM POR PERFORMANCE  
• COMPLETO DE PISTA (FIELD):

Performance Básica - Prof Wesley

52

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos de Decolagem**  
FATORES QUE LIMITAM A DECOLAGEM POR PERFORMANCE  
• REQUERIMENTOS DE SUBIDA  
• PRIMEIRO SEGMENTO:  
• SEGMENTO: 2.4% (LIMITANTE)  
• 400 pés  
• Gradiente  
• 2º SEGTO  
• 1º SEGTO  
• Gear UP  
• Código do máximo de Performance nas análises, quando limitado por CLIMB: (2)

Performance Básica - Prof Wesley

53

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos de Decolagem**  
FATORES QUE LIMITAM A DECOLAGEM POR PERFORMANCE  
REQUERIMENTOS DE OBSTACLE;  
Código do máximo de Performance nas análises, quando limitado por obstacle: (4)

Performance Básica - Prof Wesley

54

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos de Decolagem**  
FATORES QUE LIMITAM A DECOLAGEM POR PERFORMANCE

REQUERIMENTOS DE OBSTACLE;  
Código do máximo de Performance nas análises, quando limitado por obstacle: (4)

The diagram shows an aircraft's performance profile. It starts with a green obstacle on the ground. A dashed line represents the aircraft's path. Key points are labeled: 'GROSS WEIGHT' at the start, 'NET WEIGHT' (35 Feet) at the obstacle, 'FLAP UP', 'CLIMB LIMIT', 'Gear UP', and 'V2'. The path is divided into three segments: 1º Segmento, 2º Segmento, and 3º Segmento.

Performance Básica - Prof Wesley

55

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos de Decolagem**  
FATORES QUE LIMITAM A DECOLAGEM POR PERFORMANCE

REQUERIMENTOS DE OBSTACLE;  
Código do máximo de Performance nas análises, quando limitado por obstacle: (4)

The diagram is similar to slide 55, but includes a '35 Feet' obstacle and a '0,13 %' net weight label. It shows the aircraft's path over the obstacle, with labels for 'GROSS WEIGHT', 'NET WEIGHT', 'FLAP UP', 'CLIMB LIMIT', 'Gear UP', and 'V2'. The path is divided into three segments: 1º Segmento, 2º Segmento, and 3º Segmento.

Performance Básica - Prof Wesley

56

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos de Decolagem**  
FATORES QUE LIMITAM A DECOLAGEM POR PERFORMANCE

REQUERIMENTOS DE VIMCG;  
Código do máximo de Performance nas análises, quando limitada por Vmc: (9)

The diagram shows three aircraft in different stages of a stall. A vertical axis on the left is labeled 'S U B M A X I M U'. A horizontal axis at the bottom is labeled 'Objetivo da Vmc <= V1'. A red arrow labeled 'SPINNING' points to the aircraft in the final stage of the stall.

O desvio desde a falha do motor até o controle direcional da aeronave, com o mais desfavorável C.G., não excederá a 30 pés do eixo da trajetória.

Performance Básica - Prof Wesley

57

---

---

---

---

---

---

---

---



58

---

---

---

---

---

---

---

---



59

---

---

---

---

---

---

---

---



60

---

---

---

---

---

---

---

---





64

---

---

---

---

---

---

---

---



65

---

---

---

---

---

---

---

---



66

---

---

---

---

---

---

---

---



67

---

---

---

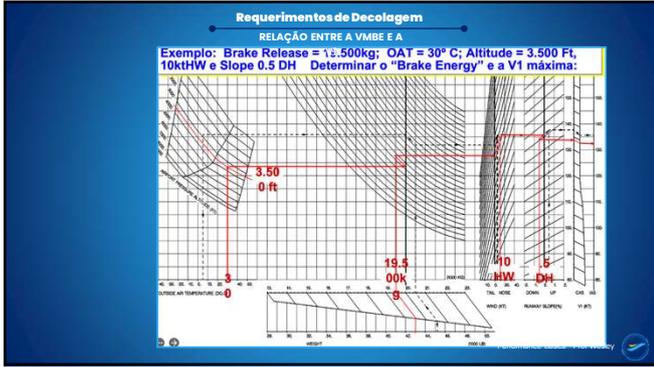
---

---

---

---

---



68

---

---

---

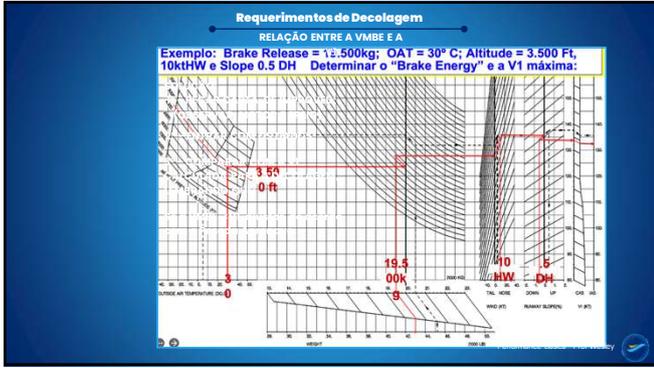
---

---

---

---

---



69

---

---

---

---

---

---

---

---





73

---

---

---

---

---

---

---

---



74

---

---

---

---

---

---

---

---



75

---

---

---

---

---

---

---

---

### Requerimentos para Comprimento de Pista

Os termos TORA (Takeoff Run Available), TODA (Takeoff Distance Available), ASDA (Accelerate and Stop Distance Available) e LDA (Landing Distance Available) estão descritos nas cartas aeronáuticas dos aeroportos e informam qual comprimento de pista pode ser utilizado para cálculo de performance de decolagem e pouso. Mas cada valor tem um objetivo específico. Vamos olhar a figura abaixo.

Performance Básica - Prof Wesley

76

---

---

---

---

---

---

---

---

### Requerimentos para Comprimento de Pista

Performance Básica - Prof Wesley

77

---

---

---

---

---

---

---

---

### Requerimentos para Comprimento de Pista

A primeira grande confusão que se costuma ver está entre TORA e TODA. Qual a diferença entre a distância de decolagem e a corrida de decolagem? Entender essa sutil distinção facilita muito a compreensão dos termos.

O que precisa ficar claro nessa discussão é que a distância de decolagem começa a ser medida no começo da pista, ponto onde a aeronave começa sua aceleração, mas não termina no ponto que o avião descola do chão (liftoff).

**Takeoff Run Available – TORA**

A corrida de decolagem (Takeoff Run) vai encerrar na metade do caminho entre o ponto que o avião saiu do chão (liftoff) e o ponto que ele atinge 35ft (Screenheight). Criativamente, chamamos esta distância de Air Distance, pois é uma porção da decolagem medida com a aeronave no ar.

Performance Básica - Prof Wesley

78

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

**TORA**, portanto, estabelece o comprimento de pista disponível para a decolagem considerando a rolagem do avião sobre a pista mais metade distância Air Distance.

**Takeoff Distance Available – TODA**

Já a distância de decolagem só encerra ao final da Air Distance. Acreditando um detalhe do que foi dito no parágrafo anterior, a Air Distance encerra a 35ft no caso da distância medida considerando a falha de motor na VEF, mas vai além disso se considerarmos que nada deu errado com o avião durante a decolagem. Segure a curiosidade para mais detalhes sobre isso no tempo certo (que será em "All Engine Takeoff Distance").

Performance Básica - Prof Wesley 

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

79

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

**TODA**, então, estabelece o comprimento de pista disponível para a decolagem considerando a rolagem do avião mais a Air Distance (distância total voada entre o Lift off e o Screenheight de 35ft para o cenário de falha de um dos motores na VEF). Caso haja uma Clearway, ela estará computada dentro do valor de distância informado na TODA. Vamos ver se ficou clara a diferença entre Takeoff Run e Takeoff Distance (one engine inoperative) com um exemplo numérica.

Imagine um avião com TOR igual a 2300m e TOD de 2600m. Em que ponto após o início da rolagem o avião deixou de ter contato com o solo? Para resolver basta ver a diferença entre TOD e TOR que neste caso é de 300m. Este é o valor de metade da Air Distance. O resto desta distância vale mais 300m sendo assim 2300m (TOR) menos 300m (metade da Air Distance) igual a 2000m. Pronto, 2000m é a distância entre o Brake Release Point e o Lift off deste avião.

Performance Básica - Prof Wesley 

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

80

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

**Accelerate and Stop Distance Available – ASDA**

ASDA aponta o comprimento de pista disponível para acelerar o avião na pista até a V<sub>1</sub>, rejeitar a decolagem e parar dentro desta distância declarada - Accelerate and Stop. Caso haja uma Stopway, ela estará computada na distância informada.

**Landing Distance Available**

LDA é o comprimento de pista disponível para pouso da aeronave. Caso haja uma cabeceira deslocada para pouso (veremos detalhes sobre isso no capítulo de Landing) a diferença entre a TORA e a LDA demonstra o tamanho desse deslocamento. Observe que dependendo do sentido de decolagem ou pouso as distâncias declaradas mudam significativamente - veja o exemplo da ilustração apresentada.

Performance Básica - Prof Wesley 

---

---

---

---

---

---

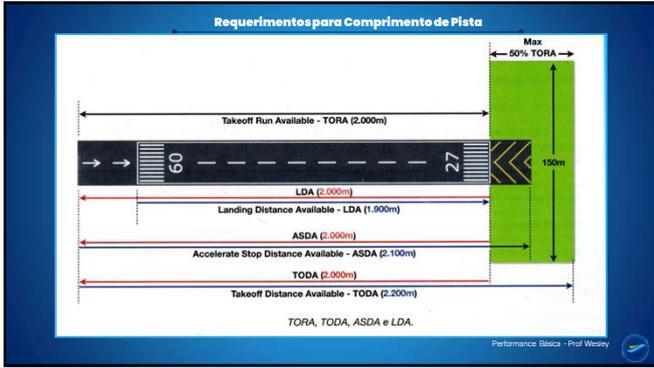
---

---

---

---

81



82

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

**Clearway**

O que é uma Clearway? A definição popular diz que é uma área livre de obstáculos ao final da pista, mas não é bem assim. Antes do tudo é uma área que tem dimensões mínimas e máximas e deve estar sob jurisdição da autoridade aeroportuária. No mundo ideal ela não teria obstáculos, mas a lei permite a existência deles, desde que não ultrapassem um gradiente de 125% medido a partir do final da pista.

As dimensões mínimas referem-se as laterais, sendo 75m para cada lado do eixo. As máximas ao comprimento: equivalente a 50% da TORA. A Clearway pode ser utilizada em cálculos de distância de decolagem com a pista seca, mas é proibido dar crédito a ela em qualquer outra condição (pista molhada ou contaminada). Nos casos de pista não seca a Clearway, por mais que exista, deverá ser descartada dos cálculos de performance de decolagem.

Performance Básica - Prof Wesley

83

---

---

---

---

---

---

---

---



84

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

The diagram illustrates runway requirements. It shows a runway with segments of 60 and 27 units. A slope of 1.25% is indicated. A 2.5m obstacle clearance is shown above a 200m clearway. The text 'Eventuais obstáculos em uma Clearway' is present. The slide is titled 'Requerimentos para Comprimento de Pista' and includes the footer 'Performance Básica - Prof Wesley'.

85

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

**Stopway**

O que é uma Stopway? Como o próprio nome diz, é uma área de parada, mas que serve apenas a um propósito: parar dentro desta área em caso de RTO (Reject Takeoff). Ela não pode ser utilizada para cálculos de distância de parada no pouso, por exemplo. A Stopway deve ter pelo menos a mesma largura da pista e ser capaz de suportar a aeronave parando sobre ela sem causar danos a mesma.

**Stopway**

O que é uma Stopway? Como o próprio nome diz, é uma área de parada, mas que serve apenas a um propósito: parar dentro desta área em caso de RTO (Reject Takeoff). Ela não pode ser utilizada para cálculos de distância de parada no pouso, por exemplo. A Stopway deve ter pelo menos a mesma largura da pista e ser capaz de suportar a aeronave parando sobre ela sem causar danos a mesma, a falha de motor na VEF deverá atingir o screenheight de 35ft.

**Practical use for a Stopway and a Clearway**

A clearway é uma área utilizada para permitir um aumento na distância disponível de decolagem (TODA). No mais tardar, será sobre esta área que a aeronave decolando com uma falha de motor na VEF deverá atingir o screenheight de 35ft.

Performance Básica - Prof Wesley

86

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

- Mas devemos atentar para o fato de que pelo menos 50% da air distance (distância entre o liftoff e o screenheight, neste exemplo) deverá ser voada sobre a pista e no máximo outros 50% sobre a própria clearway.
- Lembra-se da definição de takeoff run e fica mais fácil de entender o porquê disso. Takeoff run é medido entre o brake release e o meio da air distance, sendo assim, essa distância deve ser voada sobre a TORA e onde termina a TORA termina a pista propriamente dita. Posso, então, voar menos de 50% sobre a Clearway, mas nunca mais do que isto, pois estaria usando a Clearway para medir meu takeoff run e isso não é permitido.
- Se a decolagem ocorrer com pista molhada ou contaminada, a clearway deverá ser obrigatoriamente desconsiderada. A lei atual só permite que ela seja utilizada para cálculos de performance de decolagem na condição de pista seca. Sendo assim, em caso de pista com situação diferente de seca, a TORA passa a ser igual a TODA e a screenheight de 35ft passa a ser atingido ainda sobre a pista.

Performance Básica - Prof Wesley

87

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

Com relação a Stopway, esta pode ser utilizada em qualquer condição de pista. Dentro da ASDA, como regra geral de uma pista seca e balanceada, uma aeronave utilizará cerca de dois terços dessa distância acelerando e um terço parando. A explicação sobre o que significa uma pista balanceada será dada um pouco adiante.

Performance Básica - Prof Wesley

88

---

---

---

---

---

---

---

---

**Requerimentos para Comprimento de Pista**

Dry Runway - Balanced V1

Accelerate Stop Distance

Aprox. 2/3

Aprox. 1/3

When can a STOPWAY be used?

Takeoff Run - From brake release to half the air distance

When can a CLEARWAY be used?

Air Distance

50%

50%

30%

Label

DRY RUNWAY - ONLY

Utilizando a Clearway e a Stopway.

Performance Básica - Prof Wesley

89

---

---

---

---

---

---

---

---