



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

II – MEMBROS ESTRUTURAIS DAS AERONAVES

CONHECIMENTOS TÉCNICOS - PP



OBJETIVO GERAL

Conhecer os membros estruturais das aeronaves e compreender suas funcionalidades, para que o aluno/piloto ao se deparar com uma aeronave pela primeira vez possa identificar cada membro estrutural, e seja capaz de fazer uma inspeção adequada no pré-voo e pós-voo.

Colaboração: Técnico Aeronaves, Motores e Sistemas – Prof. Ricardo Mendes

2

II – MEMBROS ESTRUTURAIS DAS AERONAVES

CONHECIMENTOS TÉCNICOS - PP

ROTEIRO

1 - ASA	3 - ESTABILIZADORES
1.1 - Definição	3.1 - Definição
1.2 - Componentes Estruturais	3.2 - Tipos de Estabilizadores
1.3 - Classificação Quanto ao Posicionamento da Asa	
1.4 - Classificação Quanto a Fixação da Asa	4 - TREM DE POUSO
1.5 - Classificação Quanto aos Ângulo de Fixação da Asa	4.1 - Definição
1.6 - Classificação Quanto Formato da Asa	4.2 - Classificação Quanto ao Posicionamento do Trem
1.7 - Classificação Quanto ao Número de Asas	4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada
	4.4 - Classificação Quanto ao Tipo de Decolagem e Pouso
2 - FUSELAGEM	4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso
2.1 - Definição	4.6 - Comandos do Trem de Pouso
2.2 - Tipos de Fuselagem	4.7 - Sistemas de Freios
	4.8 - Pneus e Rodas

Colaboração: Técnico Aeronaves, Motores e Sistemas – Prof. Ricardo Mendes

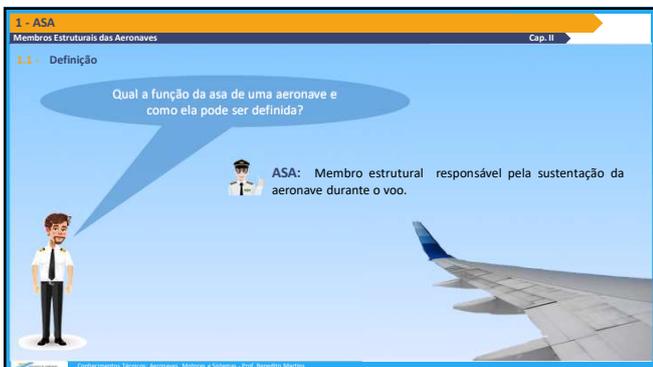
3



4



5



6

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.1 - Definição

Quais são os componentes de uma asa?

- BORDO DE ATAQUE
- BORDO DE FUGA
- EXTRADORSO
- INTRADORSO



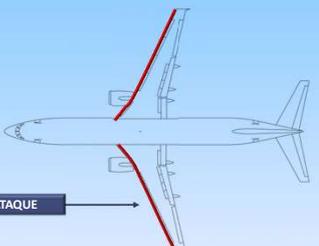
Confederação Brasileira de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura - Prof. Bernardo Mattos

7

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.1 - Definição

BORDO DE ATAQUE: É a extremidade dianteira do perfil.



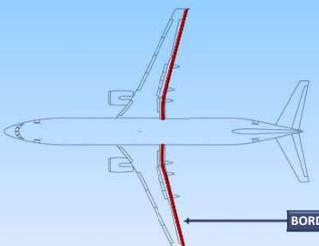
Confederação Brasileira de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura - Prof. Bernardo Mattos

8

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.1 - Definição

BORDO DE FUGA: É a extremidade traseira do perfil.



Confederação Brasileira de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura - Prof. Bernardo Mattos

9



10



11

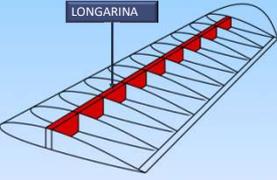


12

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

LONGARINAS: Membro estrutural de uma asa responsável pela absorção dos esforços de flexão.



LONGARINA

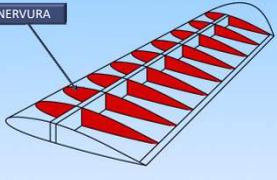
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Alexandre Mendes

13

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

NERVURAS: Responsável pelo formato aerodinâmico, conduz os esforços aplicados ao revestimento para as longarinas.



NERVURA

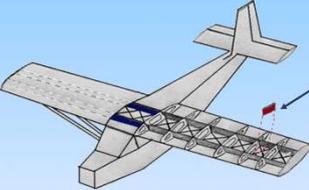
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Alexandre Mendes

14

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

MONTANTES: Absorve os esforços de compressão em uma asa.



MONTANTES

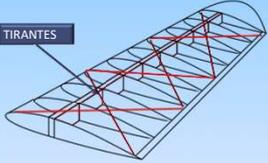
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Alexandre Mendes

15

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

TIRANTES OU ESTAIS: Cabos de aço esticados em diagonal que suportam esforços de tração.



TIRANTES

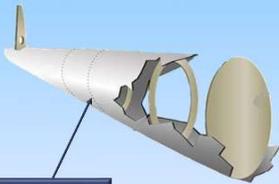
Confederação Brasileira de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura - Prof. Benedito Martins

16

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

REVESTIMENTO: Parte externa de uma asa, pode ser **metálico** (duralumínio), material **composto** (fibras de vidro, carbono, kevlar) ou **Nylon de aviação** (asa entelada).



REVESTIMENTO

Confederação Brasileira de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura - Prof. Benedito Martins

17

1 - ASA
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

SUPORTES: São peças estruturais instaladas com a finalidade de absorver esforços de **tração e compressão** em uma estrutura de asa.



SUPORTES

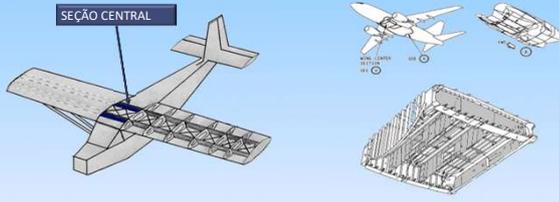
Confederação Brasileira de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura - Prof. Benedito Martins

18

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.2 - Componentes Estruturais

SEÇÃO CENTRAL DA ASA: É a parte reforçada de uma estrutura de asa que reage aos esforços de flexão.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

19

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.3 - Classificação Quanto ao Posicionamento da Asa

Qual a classificação quanto ao posicionamento da asa nas aeronaves de asa fixa?



ASA ALTA

ASA MÉDIA

ASA BAIXA

ASA PARASSOL

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

20

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.3 - Classificação Quanto ao Posicionamento da Asa

ASA ALTA



Instalada sobre a fuselagem.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

21



22



23



24

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.4 - Classificação Quanto à Fixação da Asa

Qual a classificação quanto a fixação da asa?

CANTILÉVER > 

SEMI CANTILÉVER > 

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

25

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.4 - Classificação Quanto à Fixação da Asa

CANTILÉVER



Fixada à estrutura de fuselagem **sem nenhum suporte**.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

26

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.4 - Classificação Quanto à Fixação da Asa

SEMI CANTILÉVER



SUPORTES

Fixada à estrutura de fuselagem **através de suportes**, os quais auxiliam na absorção dos esforços de flexão.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

27

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.5 - Classificação Quanto aos Ângulos de Fixação da Asa

Qual a classificação quanto ao ângulo de fixação da asa?

- ÂNGULO DE INCIDÊNCIA
- ÂNGULO DE ENFLECHAMENTO
- ÂNGULO DE DIEDRO



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

28

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.5 - Classificação Quanto aos Ângulos de Fixação da Asa

ÂNGULO DE INCIDÊNCIA: – É o ângulo formado entre o prolongamento da **corda** e o **eixo longitudinal** da aeronave.



Corda

Eixo longitudinal

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

29

1 - ASA
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

1.5 - Classificação Quanto aos Ângulos de Fixação da Asa

ENFLECHAMENTO: É o ângulo formado entre o **bordo de ataque** e o **eixo lateral** da aeronave.



Eixo Lateral

Bordo de Ataque

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

30



31



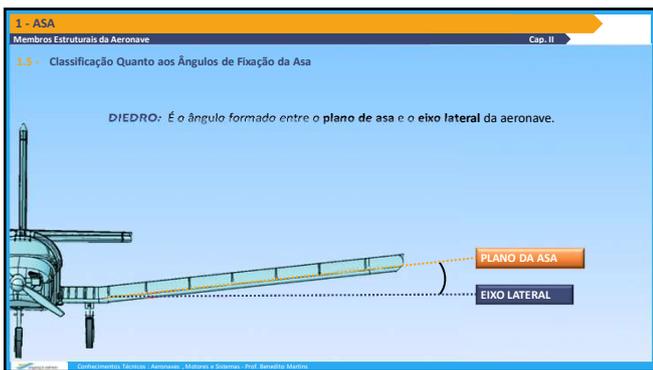
32



33



34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44



45



46



47



48

2 - FUSELAGEM
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

2.1 - Definição

Qual a definição de fuselagem de uma aeronave?

É a parte estrutural da aeronave onde são instalados os motores, asas, estabilizadores, sistemas, trens de pouso e acomodados tripulantes, passageiros e carga.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

49

2 - FUSELAGEM
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

2.1 - Definição

Essa parte estrutural, bem como asas e estabilizadores, recebe marcações medidas em polegadas denominadas "Estações de Fuselagem"

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

50

2 - FUSELAGEM
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

2.2 - Tipos de Fuselagem

Quais são os tipos de fuselagem que existem?

FUSELAGEM TUBULAR:

FUSELAGEM MONOCOQUE:

FUSELAGEM SEMI MONOCOQUE:

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

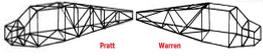
51

2 - FUSELAGEM
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

2.2 - Tipos de Fuselagem

O que é uma fuselagem tubular?

FUSELAGEM TUBULAR: Tipo de fuselagem montada sobre gabaritos especiais, utilizando **tubos de uma liga de aço**, posicionados em forma de treliça e soldados entre si.



→ Usado em pequenas aeronaves
→ Menor resistência estrutural
→ Peso elevado



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

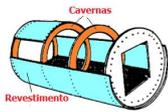
52

2 - FUSELAGEM
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

2.2 - Tipos de Fuselagem

O que é uma fuselagem monocoque?

FUSELAGEM MONOCOQUE: Construído a partir de **anéis estruturais** denominados **cavernas** e **revestimento rígido**.



→ Melhor forma aerodinâmica
→ Maior resistência estrutural
→ Baixo peso

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

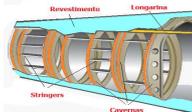
53

2 - FUSELAGEM
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

2.2 - Tipos de Fuselagem

O que é uma fuselagem semimonocoque?

FUSELAGEM SEMIMONOCOQUE: Composta por **cavernas**, **revestimento rígido**, reforçadores estruturais aplicados longitudinalmente denominados **longarinas** e "stringers".



→ Estrutura muito resistente
→ Largamente utilizadas na construção aeronáutica

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

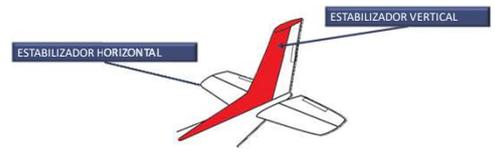
54

3 - ESTABILIZADORES
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

3.1 - Definição

O que são estabilizadores?

ESTABILIZADORES: São aerofólios, cuja finalidade é prover **estabilidade** utilizando forças originadas com o deslocamento da massa de ar sobre a superfície do aerofólio.



ESTABILIZADOR HORIZONTAL

ESTABILIZADOR VERTICAL

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

55

3 - ESTABILIZADORES
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

3.2 - Tipos de Estabilizadores

Quais os tipos de estabilizadores que existem?

	TRIPLA	>			
PADRÃO	>		CRUCIFORME	>	
EM "T"	>		EM "V"	>	
DUPLA	>		CANARD	>	

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

56

3 - ESTABILIZADORES
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

3.2 - Tipos de Estabilizadores

PADRÃO



O estabilizador horizontal encontra-se abaixo do estabilizador vertical.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

57



58



59



60



61



62



63

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.1 - Definição

Como o trem de pouso pode ser definido? E, qual sua finalidade?

TREM DE POUSO: Trata-se de um conjunto estrutural, composto de rodas, pneus, amortecedores e sistema de freios

- Apoiar a aeronave, quando no solo.
- Permitir manobras no solo (taxiamento).
- Permitir o rolamento na pista para pousos e decolagens.
- Absorver impactos com o solo.
- Permitir a frenagem da aeronave no solo.



Confianças, Técnicas, Aeronaves, Materiais e Sistemas - Prof. Benedito Martins

64

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.1 - Definição

TREM DE POUSO PRINCIPAL: É o conjunto de rodas que deixa o solo por último em uma decolagem e aquele que toca o solo primeiro no pouso.



Confianças, Técnicas, Aeronaves, Materiais e Sistemas - Prof. Benedito Martins

65

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.1 - Definição

RODA DIRECIONAL (Trem do nariz): É aquela que vira para esquerda ou direita dando a direção ao avião em solo.



Confianças, Técnicas, Aeronaves, Materiais e Sistemas - Prof. Benedito Martins

66

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

Quais tipos de trem de pouso existem?

- RODAS** > 
- FLUTUADORES** > 
- ESQUIS** > 

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

67

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.2 - Classificação por Posicionamento Trem

Como é definida a posição de instalação do trem de pouso principal de uma aeronave?

- TRICICLO** > 
- CONVENCIONAL** > 
- CENTRAL** > 

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

68

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.2 - Classificação por Posicionamento do Trem

TRICICLO



Suas rodas principais são instaladas atrás do CG, e uma roda à frente denominada **trem do nariz**.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

69

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.2 - Classificação por Posicionamento do Trem

CONVENCIONAL



Suas rodas principais são instaladas à frente do CG, e uma roda na cauda denominada bequilha.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

70

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.2 - Classificação por Posicionamento do Trem

CENTRAL



Suas rodas são posicionadas sob o CG. Alguns tipos de aviões de grande porte utilizam esta configuração.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

71

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada

Diferentes pisos de pistas, requerem tipos específicos de trem de pouso?

	LITOPLANO >	
	HIDROPLANO >	
	ANFÍBIO >	

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

72

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada

LITOPLANO

São aeronaves que necessitam de **pistas sólidas** para realizarem um pouso ou decolagem.

Essas aeronaves apresentam dois tipos de composição:

- Roda pneumática
- Esquis.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

73

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada

LITOPLANO



RODA PNEUMÁTICA: Os conjuntos de trens de pouso são constituídos por rodas e pneus.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

74

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada

LITOPLANO



ESQUIS: Aviões substituem os pneus em condições de **pista congelada** ou pouso na neve.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

75

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada

HIDROPLANO



São aeronaves que se utilizam apenas de **pistas líquidas** para pousos e decolagens.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

76

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave
Cap. II

4.3 - Classificação Quanto ao Tipo de Pista Utilizada

ANFÍBIO



São aeronaves que tanto pousam e decolam de **pistas líquidas** quanto de **pistas sólidas**.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

77

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais das Aeronaves
Cap. II

4.4 - Classificação por Tipo de Decolagem e Pouso

Existem algumas aeronaves que possuem características especiais de pouso e decolagem!!!

S.T.O.L	>	
V.T.O.L	>	
C.T.O.L	>	



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

78

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.4 - Classificação por Tipo de Decolagem e Pouso

S.T.O.L. (Short Take Off Landing): Aeronaves que pousam e decolam em pistas curtas.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

79

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.4 - Classificação por Tipo de Decolagem e Pouso

S.S.T.O.L. (Super Short Take Off and Landing): Aeronaves que pousam e decolam em pistas muito curtas.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

80

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.4 - Classificação por Tipo de Decolagem e Pouso

V.T.O.L. (Vertical Take Off Landing): Aeronaves que pousam e decolam na vertical.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

81

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.4 - Classificação por Tipo de Decolagem e Pouso

C.T.O.L. (Conventional Take Off Landing): Aeronaves que necessitam de longos espaços de pista para pouso e decolagens.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

82

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso

Existem 3 tipos de trem de pouso quanto a mobilidade!!!

FIXO	>	
RETRÁTIL	>	
ESCAMOTEÁVEL	>	



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

83

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso

TREM DE POUSO FIXO



Permanece **fixo** em toda a posição durante toda a etapa do voo.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

84

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso

TREM DE POUSO RETRÁTIL



Recolhe parcialmente após a decolagem, sendo visível durante todo o voo.

Confianças, Tensões, Análises, Materiais e Sistemas - Prof. Benedito Martins

85

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso

TREM DE POUSO RETRÁTIL



Confianças, Tensões, Análises, Materiais e Sistemas - Prof. Benedito Martins

86

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso

TREM DE POUSO ESCAMOTEÁVEL



Recolhe totalmente, sendo alojado em compartimento próprio não podendo ser visualizado durante o voo.

Confianças, Tensões, Análises, Materiais e Sistemas - Prof. Benedito Martins

87

4 - TREM DE POUSO
 Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.5 - Classificação Quanto à Mobilidade do Trem de Pouso

TREM DE POUSO ESCAMOTEÁVEL



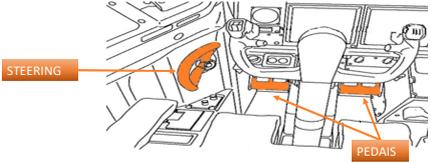
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

88

4 - TREM DE POUSO
 Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.6 - Comandos do Trem de Pouso

Durante as manobras no solo, a roda do nariz ou a bequilha têm seu movimento conjugado com o leme de direção e acionadas pelos pedais.



Em aeronaves de maior porte, este comando denominado "steering" é independente, podendo ser comandado por um volante lateral, acionado de forma hidráulica ou elétrica.

Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

89

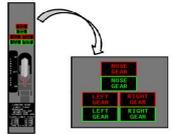
4 - TREM DE POUSO
 Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.6 - Comandos do Trem de Pouso

Como ter certeza que o trem está realmente baixado?



Durante o trânsito do conjunto para cima ou para baixo, luzes de indicação de cor vermelha ou âmbar acendem-se na manopla da alavanca de acionamento.



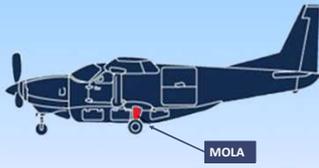
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

90

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.6 - Comandos do Trem de Pouso

TIPO MOLA: Em alguns trens de pouso tipo fixo, os eixos das rodas são montados em uma barra de aço de alta resistência que age como uma mola, absorvendo as vibrações e impactos com o solo.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

91

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.6 - Comandos do Trem de Pouso

HIDRÁULICOS: Os amortecedores hidráulicos são compostos por um cilindro contendo um fluido que amortece os impactos, e uma mola que absorve as vibrações com o solo.



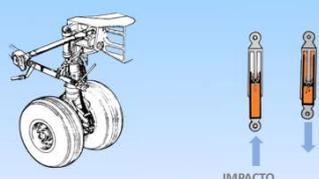
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

92

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.6 - Comandos do Trem de Pouso

HIDRÁULICOS: Os amortecedores hidráulicos são compostos por um cilindro contendo um fluido que amortece os impactos, e uma mola que absorve as vibrações com o solo.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

93

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

SISTEMAS DE FREIOS: Sua função é possibilitar a frenagem da aeronave durante o pouso ou táxi e mantê-la parada quando estacionada (parking brake).



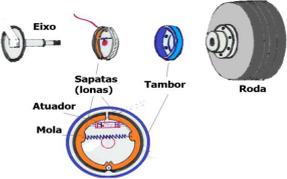
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

94

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

FREIO A TAMBOR: É composto de um tambor (panela) de freios, ligado a roda, onde duas sapatas (lonas) são forçadas contra suas paredes por meio de um atuador hidráulico que gera atrito, retornando a sua posição original por meio de uma mola.



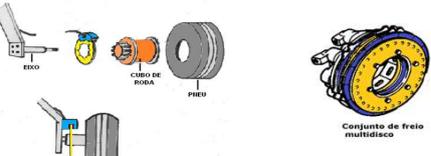
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

95

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

FREIO A DISCO: É composto por um disco metálico ou material composto, ligado à roda, e um conjunto de pastilhas forçadas contra o disco por uma pinça de acionamento hidráulico.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

96

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

SISTEMA ANTIDERRAPANTE (ANTI - SKID): É um sistema que impede o acionamento dos freios em alta velocidade e o bloqueio ou travamento das rodas de um conjunto de trem de pouso.



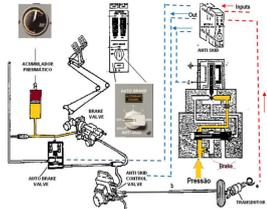
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

97

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

SISTEMA DE AUTO BRAKE: É um sistema de acionamento automático que maximiza a utilização do freio durante o pouso por meio de um controle total sobre o sistema de frenagem.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

98

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

FREIO DE ESTACIONAMENTO (PARKING BRAKE): Após a parada da aeronave, temos a necessidade de imobilizar as rodas do trem principal para aumento da segurança das operações em sua proximidade.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

99

4 - TREM DE POUSO
 Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.7 - Sistemas de Freios

FREIO DE EMERGENCIA: Aeronaves de grande porte, em geral, possuem um sistema de acionamento do freio para emergências, que dispõe de um cilindro acumulador pneumático, pressurizado com nitrogênio, que aciona os freios na impossibilidade do seu acionamento por meio hidráulico.



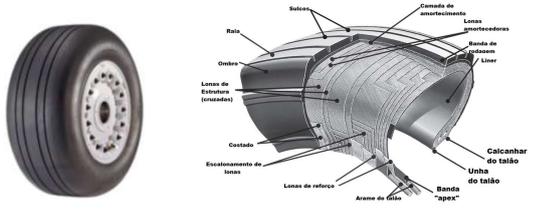
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

100

4 - TREM DE POUSO
 Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.8 - Pneus e Rodas

PNEUS: Os pneus utilizados na aviação são dimensionados para suportar altas velocidades e altas cargas estáticas e dinâmicas.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

101

4 - TREM DE POUSO
 Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.8 - Pneus e Rodas

BANDA DE RODAGEM: É a parte em contato com a pista, possui sulcos longitudinais para o escoamento de água em pistas molhadas.



Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Benedito Martins

102

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.8 - Pneus e Rodas

BANDA LATERAL: Faz parte da estrutura do pneu (carcaça), é composta por fios de náilon trançados e dispostos em quantidade a suportar as cargas e impactos.



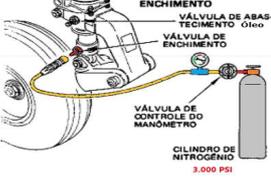
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Renato Martins

103

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.8 - Pneus e Rodas

CALIBRAGENS: As calibrações de pneus e amortecedores aeronáuticos, por razões de segurança, são feitas com nitrogênio seco, nas pressões estabelecidas nos manuais.



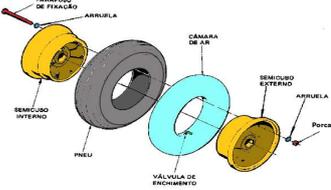
Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Renato Martins

104

4 - TREM DE POUSO
Membros Estruturais da Aeronave Cap. II

4.8 - Pneu e Rodas

RODAS: Fabricadas em ligas metálicas leves, geralmente duralumínio, podem ser montadas como: semi rodas, flange e cubo e flanges independentes.

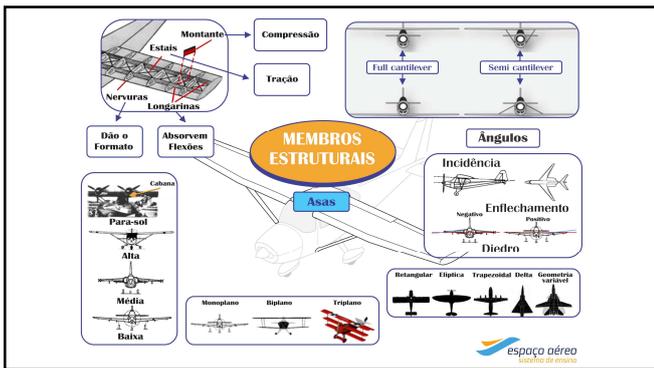


Confederação Brasileira de Engenharia - Associação Brasileira de Engenharia - Prof. Renato Martins

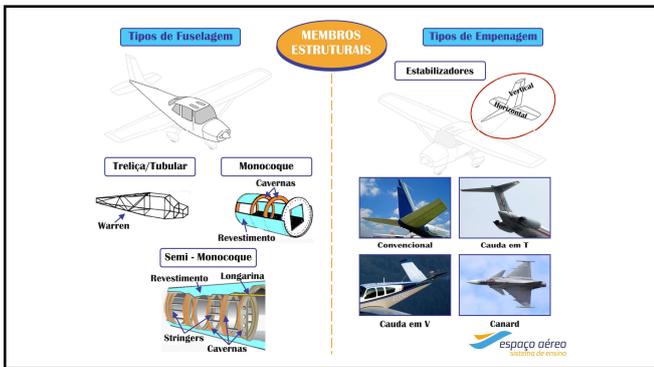
105



106



107



108

