

Considerações acerca da Configuração

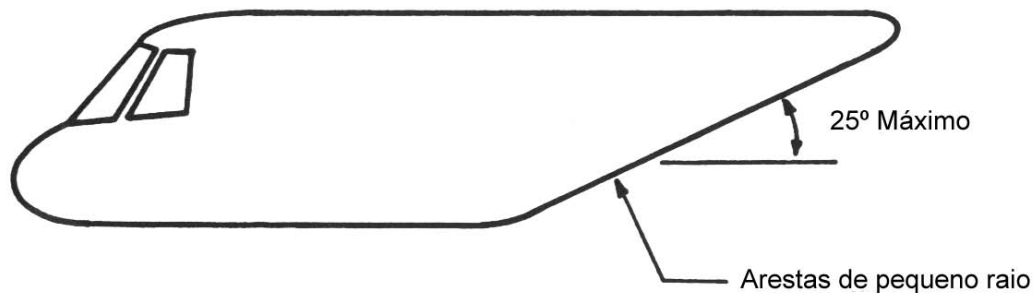
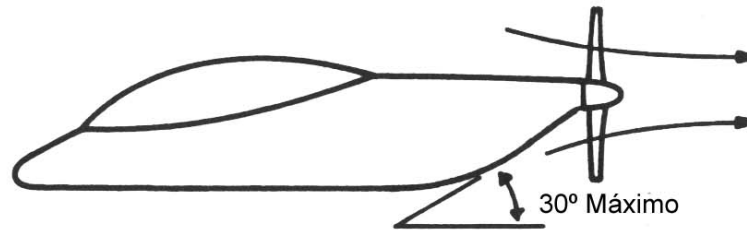
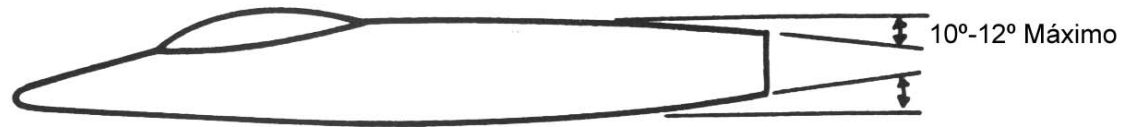
- Existem considerações importantes que o projectista deve ter em conta quando define o arranjo inicial da aeronave;
- Estas considerações incluem aspectos aerodinâmicos, estruturais, de segurança, de produção, de manutenção, de detecção, de vulnerabilidade, etc.;
- Durante a definição da configuração é necessário considerar o impacto das escolhas de uma forma qualitativa.

Considerações aerodinâmicas (1)

- Uso de linhas contínuas e suaves na definição dos contornos:
 - Prevenir a separação do escoamento;
 - Evitar arestas que produzam separação ou resistência parasita.
- Providenciar uma continuidade na junção asa-fuselagem ou empenagens-fuselagem:
 - Prevenir perda de sustentação;
 - Reduzir a destruição da forma elíptica da sustentação;
 - Reduzir o aumento da resistência de interferência.
- Minimização da área molhada:
 - Diminuir a resistência parasita;
 - Fazer fuselagens curtas.

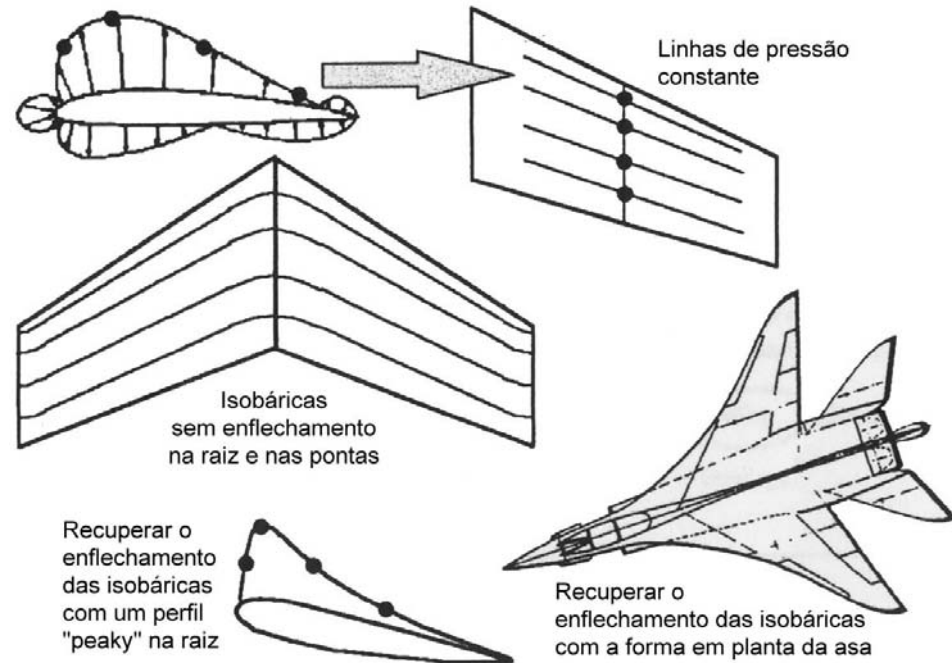
Considerações aerodinâmicas (2)

- Uso de ângulos de fuga pequenos:
 - Reduzir a resistência de pressão.



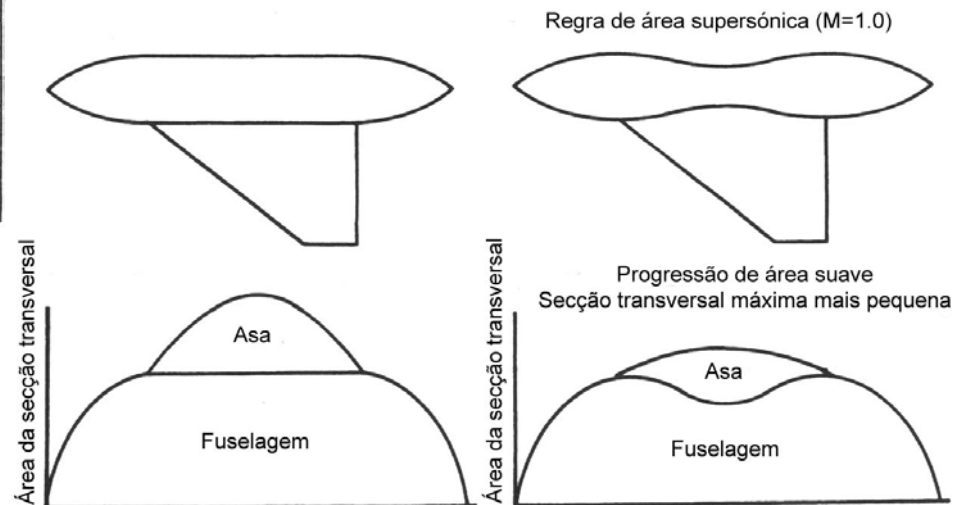
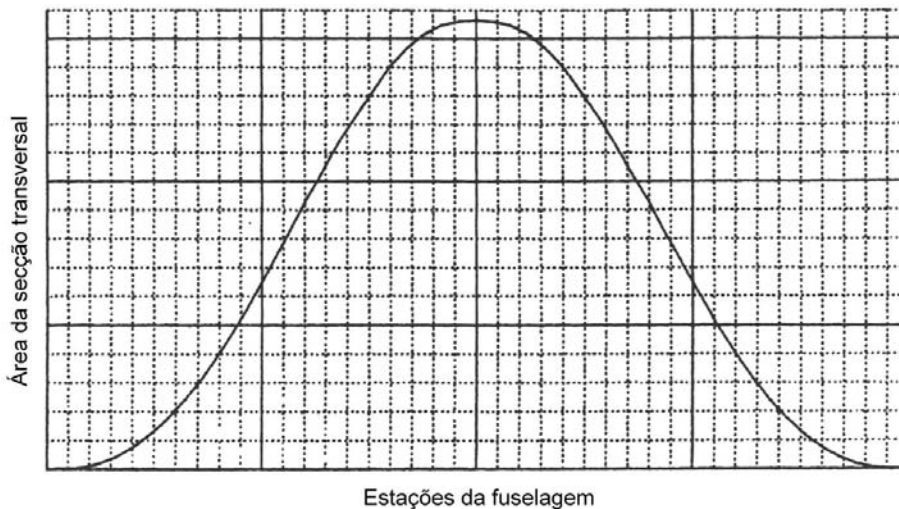
Considerações aerodinâmicas (3)

- Forçar o enflechamento das linhas isobáricas:
 - Minimizar escoamento supersônico;
 - Prolongar o bordo de ataque para a frente na raiz;
 - Recuar o bordo de ataque na ponta;
 - Usar um perfil na raiz com pico de pressão próximo ao bordo de ataque.



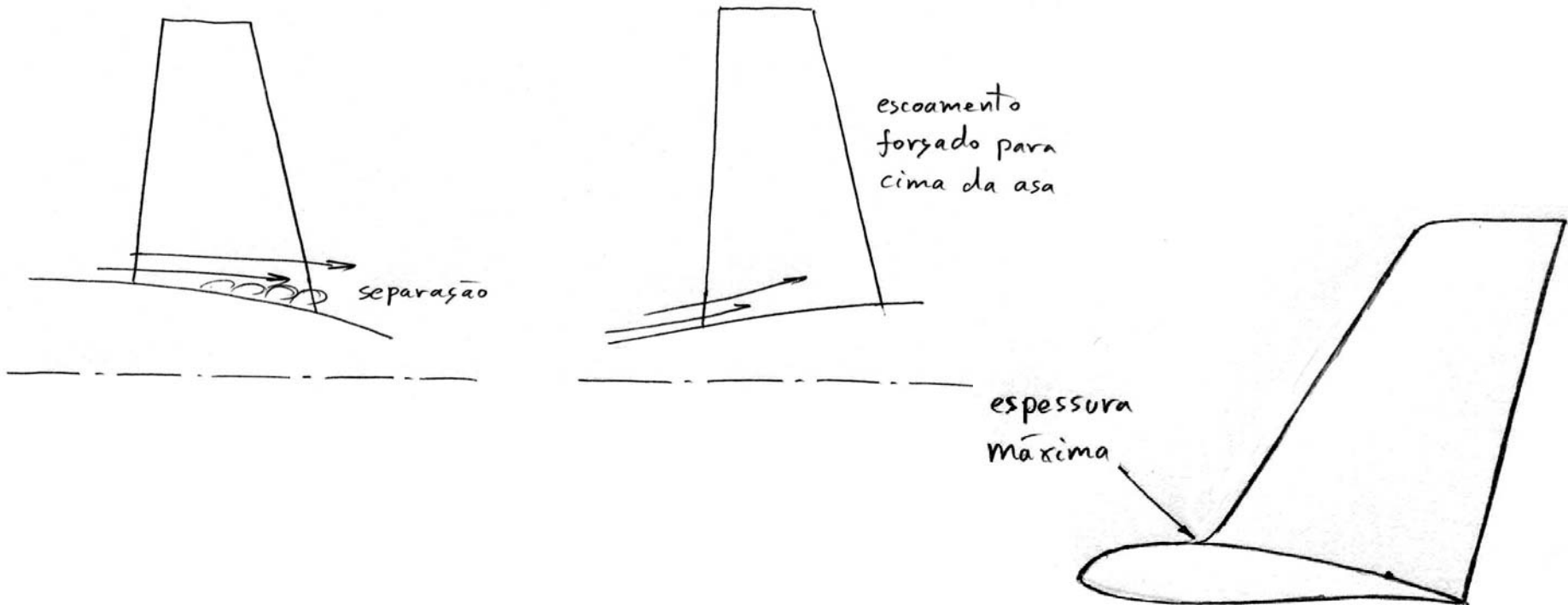
Considerações aerodinâmicas (4)

- Regra de área supersónica:
 - Minimizar a resistência de onda supersónica;
 - Distribuição de volume que resulta no mínimo de resistência de onda para $M=1$.



Considerações aerodinâmicas (5)

- Regra subsônica:
 - Colocação da asa em zonas de secção crescente da fuselagem;
 - Colocação de “winglets” ou empenagens a partir da espessura máxima da asa.



Considerações aerodinâmicas (6)

- Correções para colmatar separação do escoamento:
 - Energizar o escoamento;
 - Orientar o escoamento.

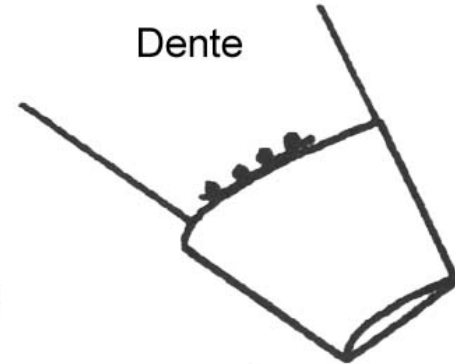
Geradores
de vórtice



Cerca e
fenda



Dente



"Strake"



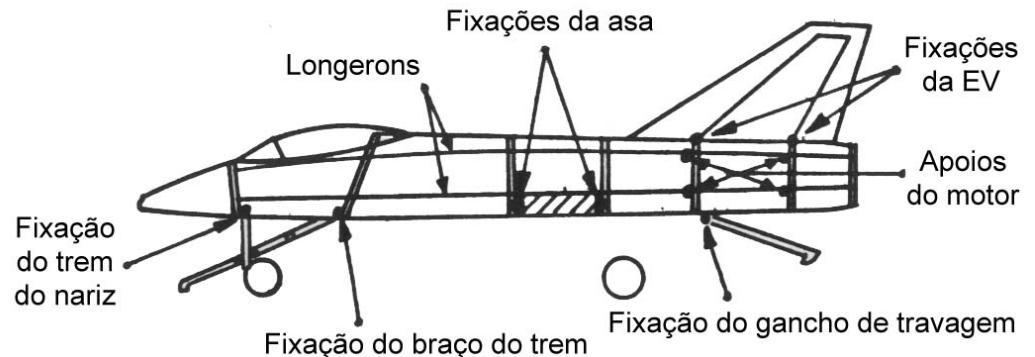
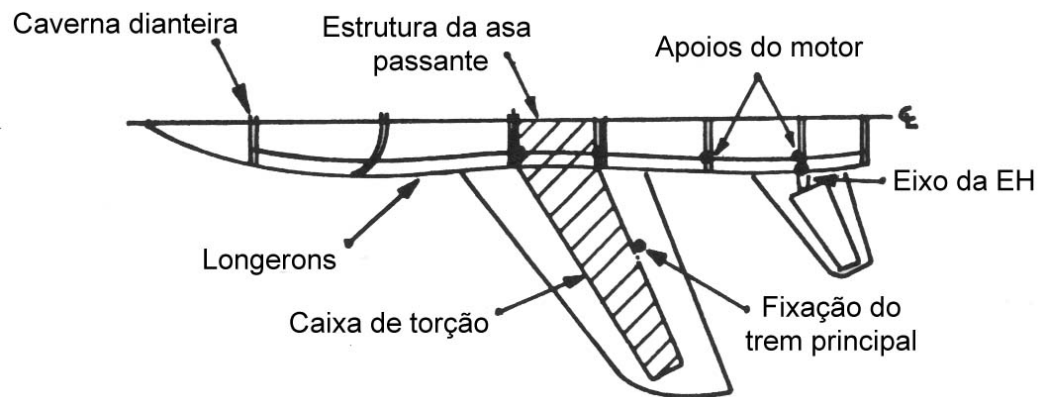
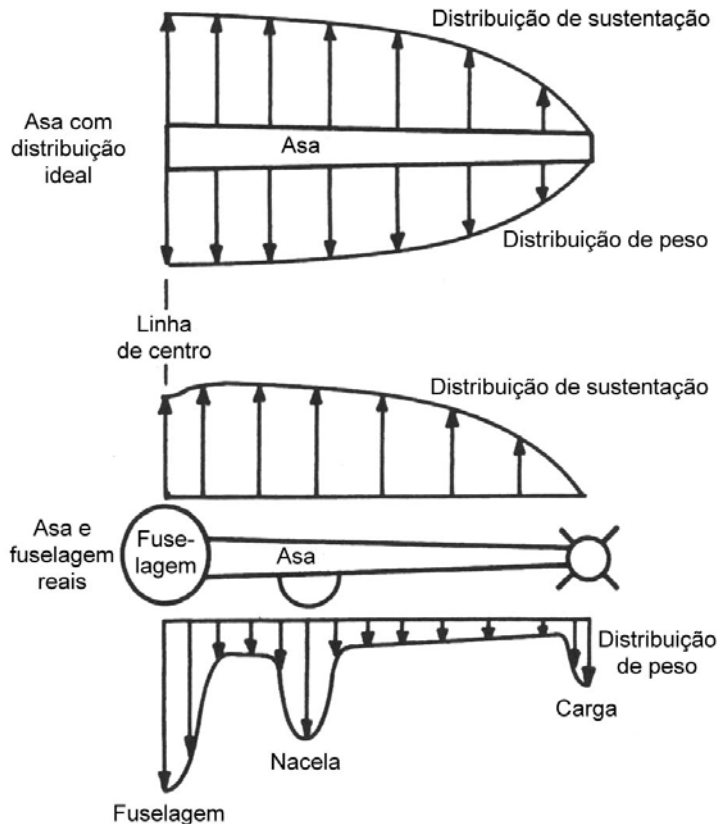
Nariz de tubarão



"Strake"

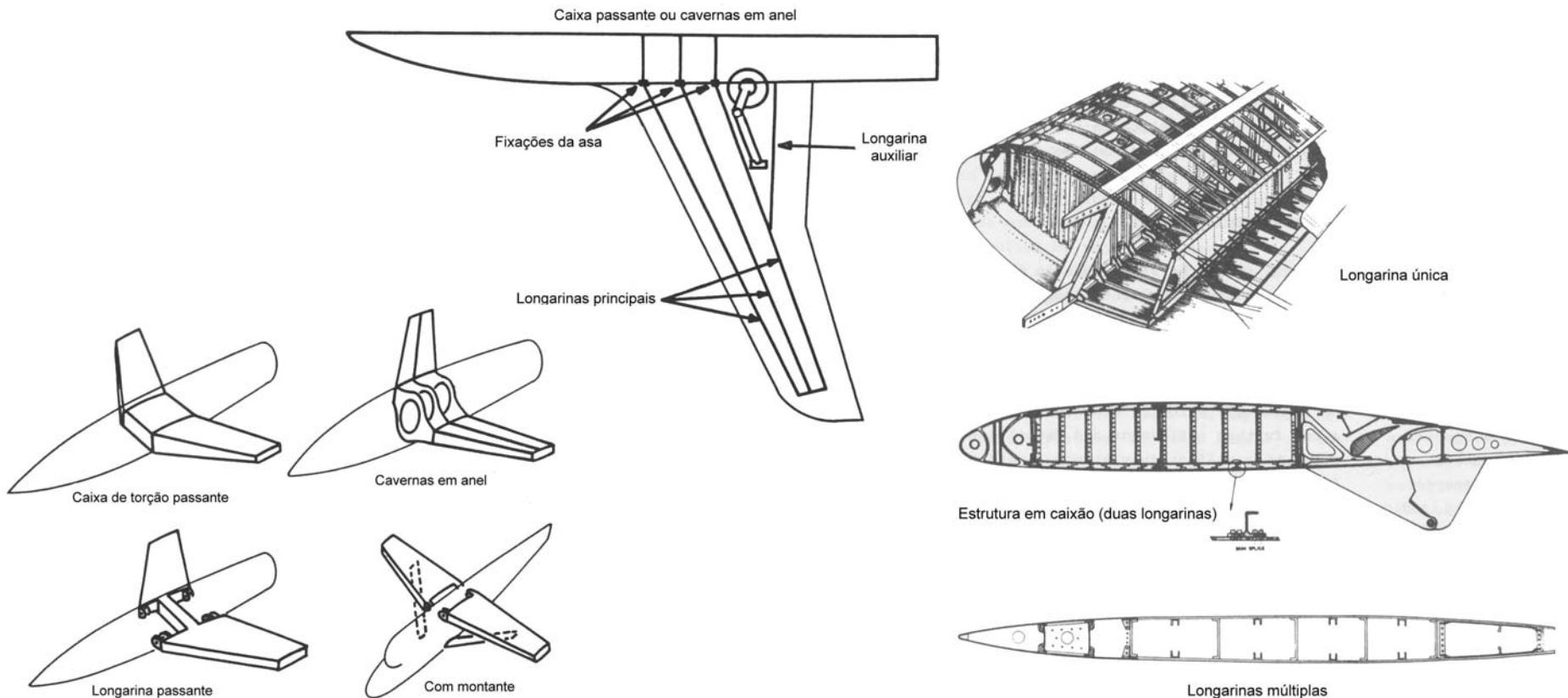
Considerações estruturais (1)

- Transmissão de cargas:
 - Minimizar os esforços colocando pesos a opor a sustentação;
 - Providenciar reacção para todas as cargas.



Considerações estruturais (2)

- Estrutura da asa:
 - Considerar aspectos de espaço, configuração e peso;
 - Tipo de longarina.



Considerações estruturais (3)

- Espessura da estrutura:
 - Deixar espaço para a estrutura na determinação do volume interno:
 - Transporte civil de grandes dimensões – 100 mm;
 - Caça – 50 mm;
 - Aviação ligeira – < 25 mm.

Considerações estruturais (4)

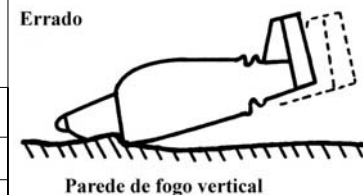
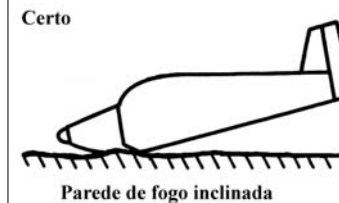
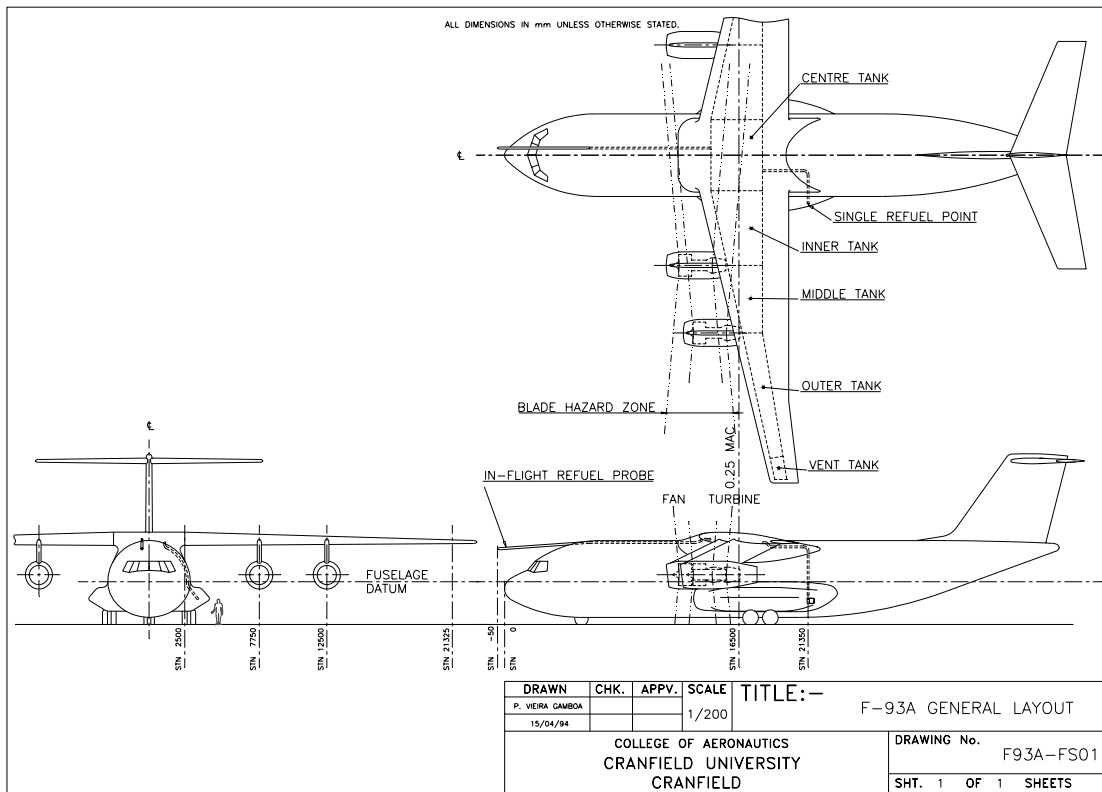
- Flutter:
 - Interação dinâmica entre o fluido e a estrutura;
 - Ocorre quando uma deflexão estrutural causa uma carga aerodinâmica que tende a aumentar a deflexão em cada oscilação até que é alcançada a falha estrutural;
 - Ailerons (superfícies de controlo):
 - Aproximar CG da articulação;
 - Não ter balanceamento aerodinâmico em excesso;
 - Não ter folga nos controlos.
 - Asas (superfícies sustentadoras):
 - Combinação de oscilação à torção e de oscilação à flexão;
 - Aumentar a rigidez à torção;
 - Aproximar o eixo elástico e o CG do eixo aerodinâmico.

Considerações de segurança (1)

- Protecção dos ocupantes:
 - Considerar a localização de elementos que se podem soltar;
 - Considerar a estrutura de suporte das cadeiras, cintos, chão, etc.;
- Protecção dos tanques de combustível:
 - Considerar a falha do trem, o rompimento da asa pelo motor ou pelo impacto no solo, etc..

Considerações de segurança (2)

- Falha de hélice ou estágio do motor;
- Cuidado com pormenores.

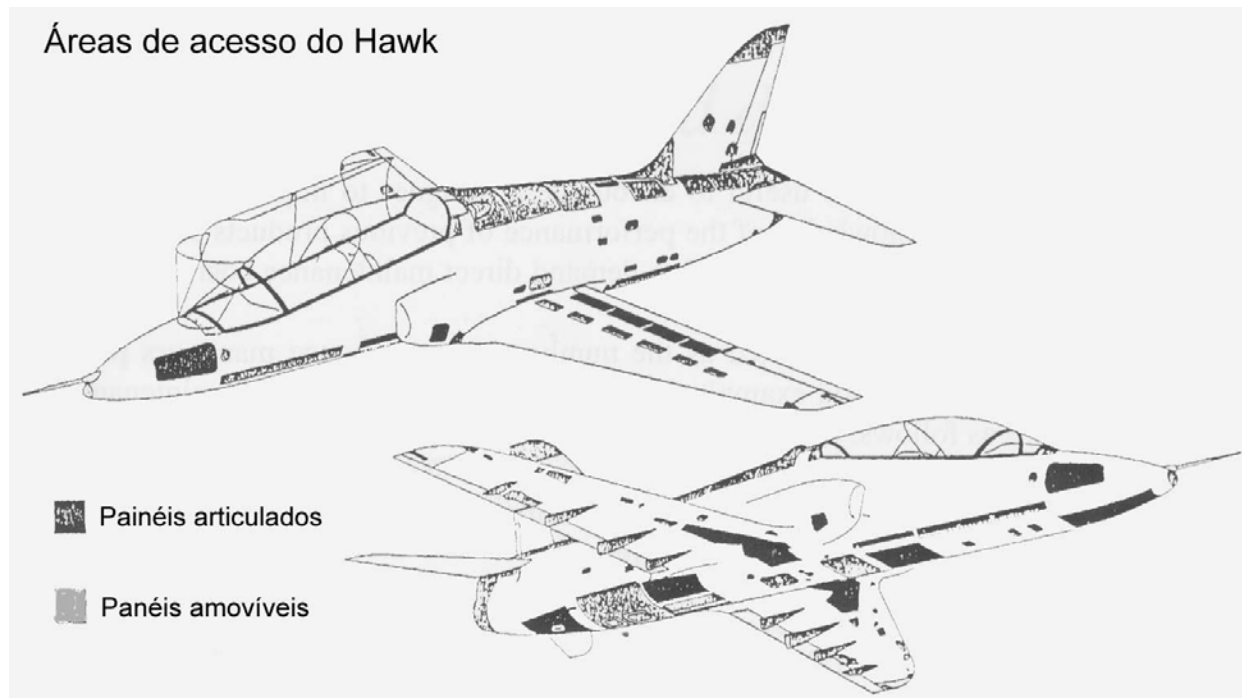


Considerações de produção

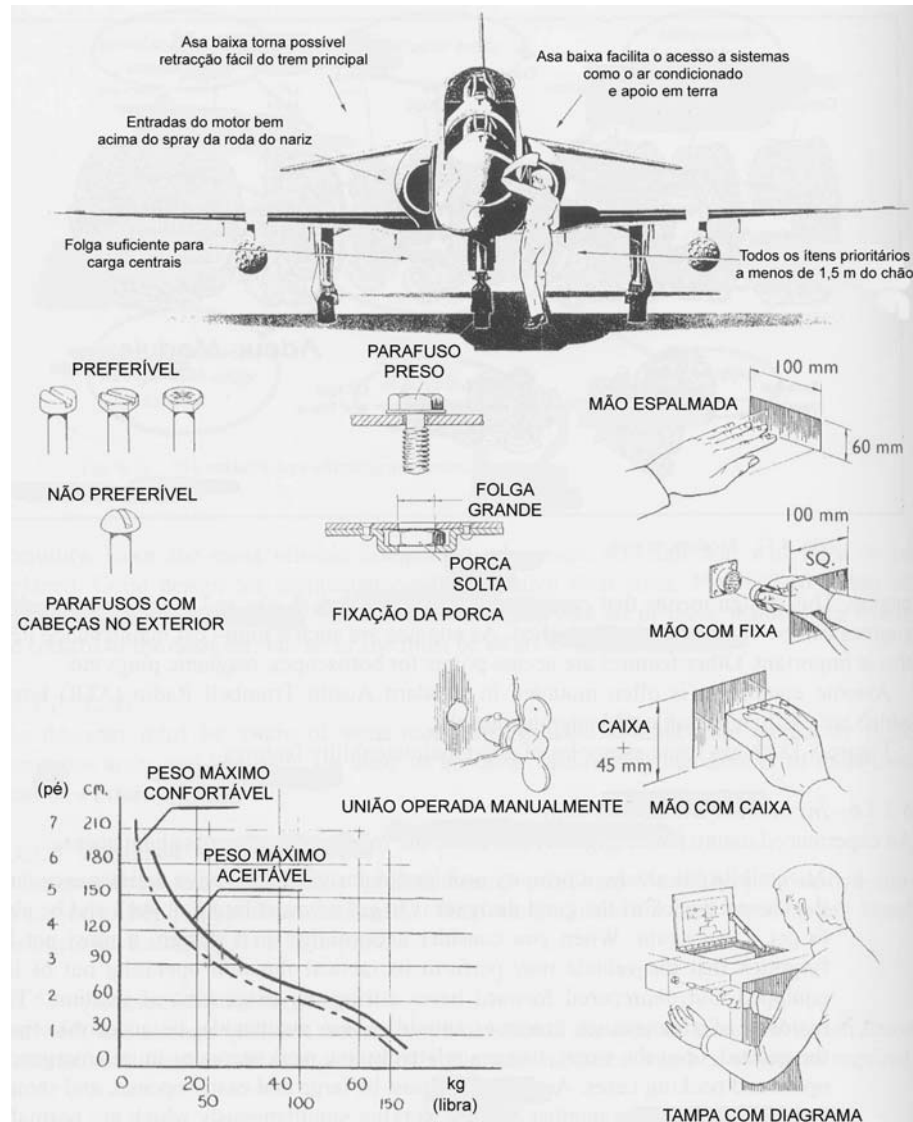
- Simplicidade e rapidez de fabricação;
- Interfaces entre componentes diferentes;
- Ligação de sistemas;
- Partes fabricadas em diferentes empresas;
- Peças forjadas requerem mais mão de obra e mais ferramentas;
- Diminuição do número de peças:
 - Usar peças idênticas quando possível;
- Processos de união (soldadura, rebitagem, aparafusamento, colagem);
- Processos de fabrico (moldagem, estampagem, injeção).

Considerações de manutenção (1)

- Painéis de acesso;
- Espaço disponível para acesso a componentes;
- Acesso a lugares altos;
- Desmontagem e montagem.



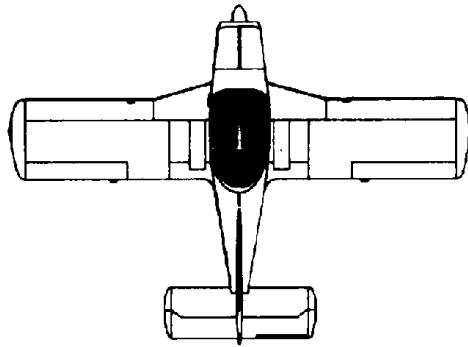
Considerações de manutenção (2)



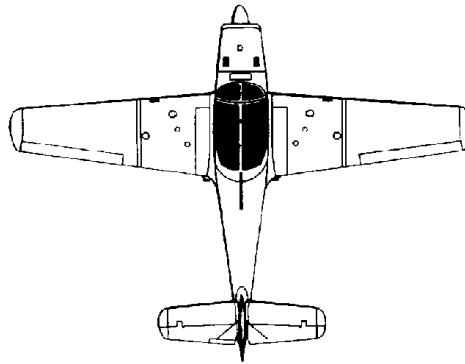
Seleccção qualitativa da configuração (1)

- Existem aspectos de ordem prática, que se prendem com a função e operação da aeronave, que são difíceis de quantificar mas devem ser escolhidos de forma consciente;
- Estudo qualitativo e comparativo.

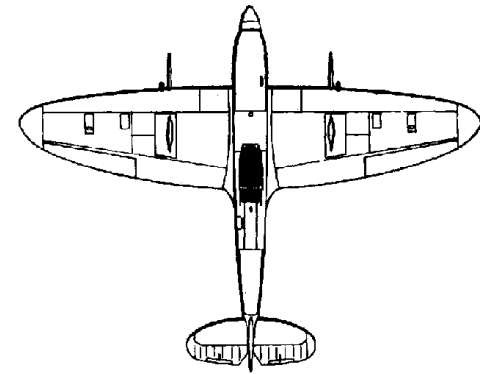
Seleccção qualitativa da configuração (2)



(a)



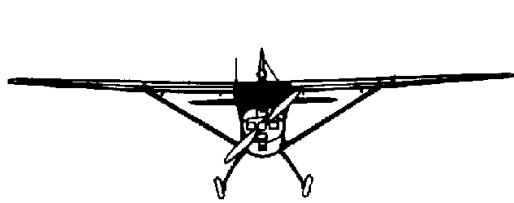
(b)



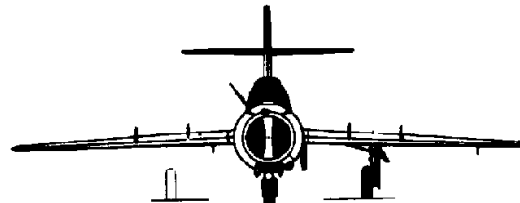
(c)

Critério	Configuração		
	(a) asa rectangular	(b) asa afilada	(c) asa elíptica
construção fácil	+	o	-
estrutura leve	-	+	+
eficiência aerodinâmica	-	o	+
qualidade de perda na ponta da asa	+	-	o

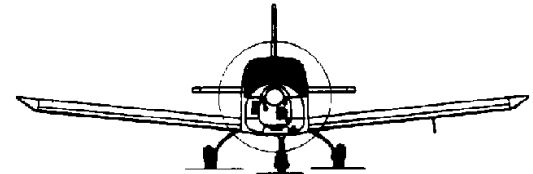
Seleccção qualitativa da configuração (3)



(a)



(b)



(c)

Importância (I) Mérito (M) Pontuação (P=IxM)		Configuração					
		(a)		(b)		(c)	
		asa alta		asa média		asa baixa	
Critério	I	M	P	M	P	M	P
estabilidade	5	5	25	3	15	2	10
manobrabilidade	3	2	6	4	12	5	15
visibilidade em volta	5	2	10	4	20	5	25
visibilidade em cruzeiro	4	5	20	3	12	3	12
interferência asa/fuselagem	5	5	25	4	20	3	15
altura fuselagem	3	2	6	4	12	5	15
danos aterragem forçada	5	2	10	4	20	5	25
amaragem	3	2	6	4	12	5	15
efeito de solo	5	3	15	4	20	5	25
bitola do trem larga	5	2	10	4	20	5	25
			133		163		182

Integração da estrutura e sistemas

- É necessário manter sempre presente a necessidade de integrar todos os sistemas na aeronave;
- A configuração e arranjo interior têm que permitir essa integração de uma forma funcional e com a distribuição de massa adequada.

