

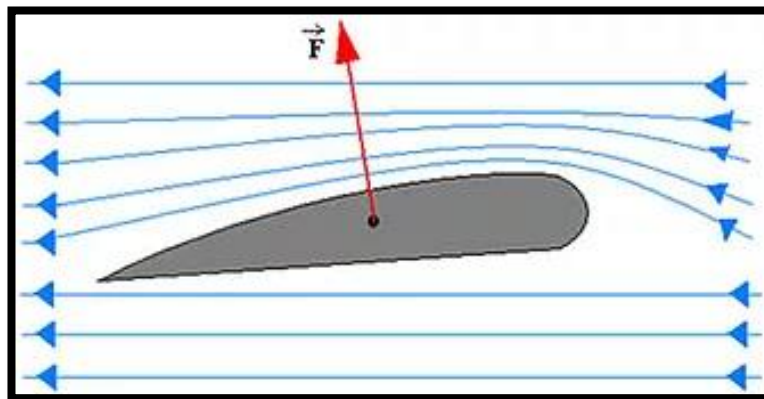
# ORIENTAÇÃO ESCOTEIRA





### 1. Explicar o princípio de sustentação da asa e relacionar com a terceira Lei de Newton.

Os aviões conseguem voar graças à força de sustentação.



Vamos considerar um avião que se move horizontalmente da esquerda para a direita, como mostra a figura acima. Para um observador que se encontra dentro do avião, tudo se passa como se o avião estivesse em repouso e o ar estivesse se movendo da direita para a esquerda, como mostra a figura abaixo.

As linhas de corrente, próximas à região que se estende acima da asa, se curvam, conforme a figura acima. Podemos verificar que as linhas de corrente estão mais próximas na região acima da asa; já abaixo da asa, as linhas de corrente se encontram mais afastadas.

Dessa forma, podemos concluir que a velocidade do ar em relação ao avião é maior acima da asa, enquanto a velocidade do ar é menor abaixo dela. Como a velocidade é maior acima, a pressão então se torna menor; ao passo que a pressão é maior em baixo da asa pelo fato de a velocidade ser menor.

Como consequência dessa diferença de pressão, surge uma força ( $F$ ), como também mostra a figura acima, que sustenta o avião quando este se move no ar. A essa força damos o nome de força de sustentação e ela sempre tem que ser maior que a força peso do avião.

Podemos encontrar essa força, só que em sentido contrário, agindo nos aerofólios dos carros de fórmula 1. Para esse tipo de carro, a intenção é criar uma força direcionada para o solo, dando assim maior estabilidade ao carro quando este estiver em alta velocidade.



### 3ª Lei de Newton

A Terceira Lei de Newton recebe o nome de Lei da Ação e Reação. Essa lei diz que todas as forças surgem aos pares: ao aplicarmos uma força sobre um corpo (ação), recebemos desse corpo a mesma força (reação), com mesmo módulo e na mesma direção, porém com sentido oposto. O enunciado original da Terceira Lei de Newton encontra-se traduzido abaixo:

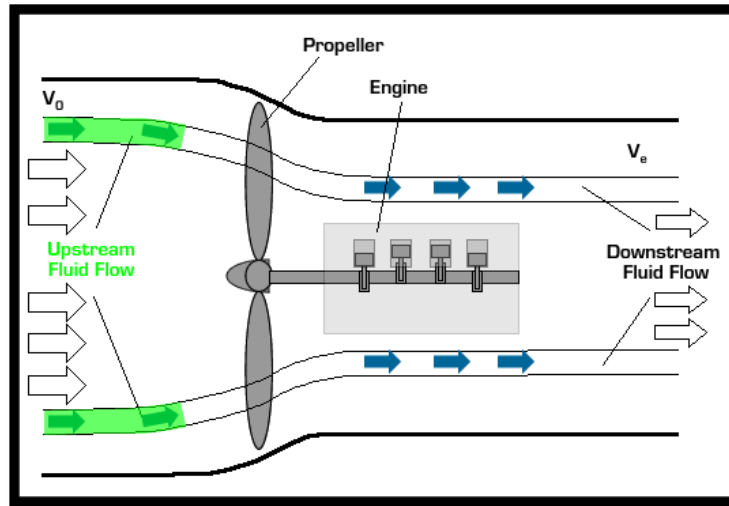
*“A toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos.”*

Essa lei permite-nos entender que, para que surja uma força, é necessário que dois corpos interajam, produzindo forças de ação e reação. Além disso, é impossível que um par de ação e reação forme-se no mesmo corpo.

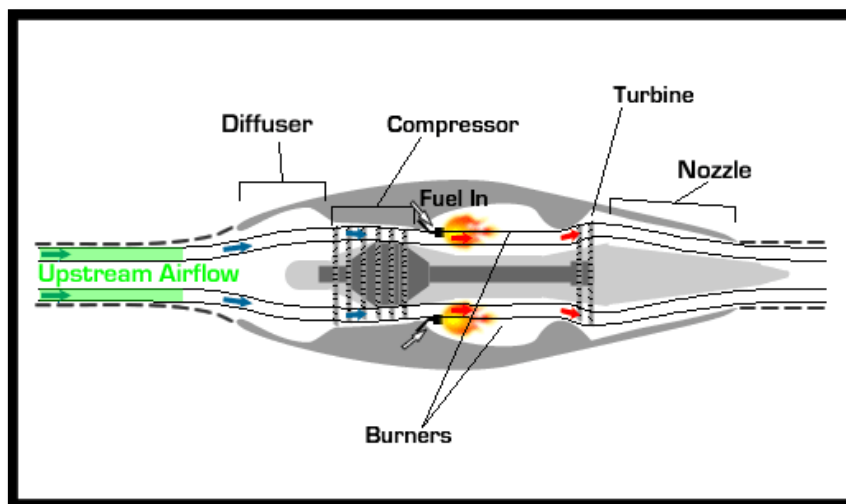
Outra informação contida no enunciado da Terceira Lei de Newton indica que os pares de ação e reação têm a mesma intensidade, mesma direção, porém sentidos opostos. Assim, se produzirmos uma força direcionada para baixo sobre um corpo, receberemos dele uma força de reação direcionada para cima. Por exemplo: se estivermos usando patins e empurrarmos um carrinho de supermercado lotado de compras, seremos empurrados para trás, em decorrência da fraca intensidade da força de atrito entre as rodas dos patins e o piso.

### **2. Explicar o funcionamento dos dois principais tipos de motores aeronáuticos (pistão e reação).**

**Motor a pistão:** a queima ocorre dentro da câmara de combustão, a força age no pistão e movimenta uma biela que queima um eixo que é chamado de virabrequim, que pode ser ligado diretamente na hélice, ou em uma caixa de redução. Atualmente, é bastante usado em aeronaves de pequeno porte, e pode ser usado gasolina de aviação, gasolina de carro, ou um tipo especial de diesel. Também há possibilidades de usar álcool no motor.



**Motor a reação:** ele é composto por vários estágios de compressão, até o ar chegar aquecido na câmara de combustão, onde é injetado e uma centelha faz essa mistura pegar fogo, a explosão que ocorre faz a mistura ganhar velocidade, e passar pela turbina com energia suficiente para girar todo o conjunto do motor e ainda gerar empuxo ao sair pela tubeira.





### 3. Conhecer a nomenclatura das partes principais de uma aeronave de pequeno porte.



### 4. Localizar as luzes de uma aeronave e suas aplicações.

**Luzes de ponta de asa:** As luzes localizadas na ponta de cada asa mostram o sentido em que o avião está prosseguindo. “Essa sinalização é padronizada na aviação comercial no mundo todo. A luz da asa esquerda é vermelha, e a da asa direita é verde. Com isso, um controlador de voo, por exemplo, consegue ver o sentido do avião”, explica o consultor técnico da ABEAR, Raul Souza.

**Beacon:** Localizada nas partes inferior e superior da aeronave, a luz Beacon, de cor vermelha, serve para sinalizar que os motores do avião estão em funcionamento. Essas luzes só são apagadas quando o motor da aeronave é desligado. Antes do surgimento das luzes strobe o Beacon servia como sistema anticolisão.

**Luz traseira:** Sinaliza a cauda da aeronave. É de cor branca. Serve também para calcular o tamanho da aeronave, medindo-se a distância entre ela e o Beacon – que fica localizado no meio do avião.

**Luzes de aterragem:** Presentes no trem de pouso ou nas asas, essas luzes iluminam o solo enquanto o avião trafega na pista. Auxiliam também o piloto durante a decolagem e a aterrissagem. É de cor branca ou amarela.



**Luzes de motores:** Servem para iluminar os motores. Em caso de algum incidente, como colisão com pássaros, o piloto utiliza a iluminação para observar o funcionamento dos motores. Estão localizadas nas partes laterais da fuselagem. São brancas ou amarelas.

**Strobe:** São luzes brancas que piscam, semelhantes a um flash de câmera fotográfica. Podem ser vistas a quilômetros de distância. Estão presentes em algumas aeronaves nas pontas das asas e também na parte traseira.

<https://www.abear.com.br/imprensa/agencia-abear/noticias/qual-a-funcao-das-luzes-externas-de-um-aviao-abear-responde/>

**5. Citar as classificações dos trens de pouso, explicar as vantagens e desvantagens, além de descrever os três tipos de trem de pouso existentes.**

**Trens de pouso fixo:** como o próprio nome diz, eles são fixos e não são recolhidos.



**Hidroaviões:** são aviões que possuem trens de pouso que podem ser usados na terra ou na água.





**Trem de pouso retrátil:** eles são recolhidos, porém, mesmo assim você ainda consegue os-ver.



**Trem de pouso escamoteável:** após recolhidos eles não ficam visíveis e ajudam na aerodinâmica do avião.



### 6. Citar pelo menos cinco instrumentos de voo e explicar detalhadamente suas funções.

**Velocímetro:** esse aparelho mostra a velocidade do avião. Apresenta também um esquema de cores que auxilia os pilotos na navegação e na condução da aeronave.

**Horizonte artificial:** esse equipamento tem as cores azul e marrom, representando o céu e a terra, sendo muito utilizado em voos por instrumento. Ele serve para evitar que ocorra a desorientação espacial. Graças ao seu uso, evitam-se acidentes em voos de visibilidade zero.

**Indicador de curva:** serve para coordenar as curvas. O piloto deve deixar sempre a bolinha do equipamento no centro, mesmo durante uma curva.

**Altímetro:** é um equipamento com marcação feita em centenas de pés e tem um ajuste baseado em polegadas de mercúrio. Dessa forma, quando um avião vai pousar, o piloto “recebe” do aparelho a altitude exata da elevação da aeronave, de acordo com o nível do mar, independentemente das condições climáticas do local.





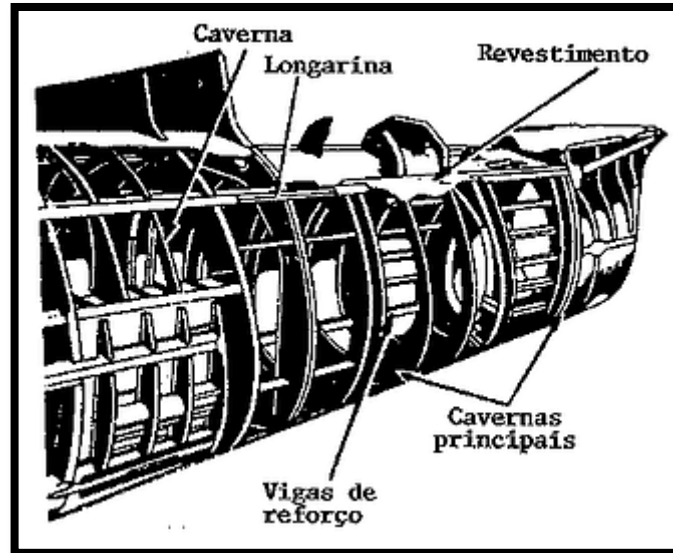
**Giro:** É uma bússola que dispõe de todos os graus, para que o piloto saiba de que setor está vindo e para qual está indo. Nas aeronaves que têm piloto automático, também é por meio desse instrumento que se coloca a proa que se deseja seguir.

### 7. Descrever os dois tipos básicos de fuselagem (treliça e monocoque).

**Treliça:** é uma estrutura composta por cinco ou mais unidades triangulares construídas com elementos retos cujas extremidades são ligadas em pontos conhecidos como nós. São um tipo de estrutura comumente utilizado pela nossa equipe, por aliar resistência e baixo peso, além de distribuir as cargas aplicadas.



**Monocoque:** este modelo consiste na utilização de um esqueleto, semelhante ao de aeronaves comerciais, com o intuito de dar a forma a fuselagem. Este modelo consiste na utilização de um esqueleto, semelhante ao de aeronaves comerciais, com o intuito de dar a forma a fuselagem.



### **8. Explicar o princípio de funcionamento de um helicóptero.**

O helicóptero é um aparelho capaz de levantar voo na vertical por possuir uma hélice na parte superior, que funciona como propulsor.

Quando o motor é ligado, a hélice principal gira, impulsionando o ar para baixo. Pelo princípio da ação e reação, o ar aplica na hélice uma força de reação para cima; a diferença de pressão gerada por ela devido a passagem do ar mais velozmente sobre ela do que abaixo gera diferença de pressão e a união deste dois efeitos é o que faz o helicóptero subir.

Qualquer variação da velocidade angular da hélice produz uma variação de seu momento angular, que é a grandeza física que relaciona a massa de um corpo ao redor de um eixo de rotação com a sua velocidade angular.

A rotação da hélice principal tende a girar todo o corpo do helicóptero devido ao torque das forças de propulsão. Para resolver esse problema, os helicópteros são equipados com uma hélice lateral, localizada na cauda do aparelho. Esta, ao girar, empurra o ar e, pelo princípio da ação e reação, o ar empurra a hélice no sentido contrário. Esse “empurrão” anula o giro do corpo do helicóptero, estabilizando o movimento do aparelho.

Existem helicópteros dotados de duas hélices principais, não possuindo a hélice lateral. Nesse caso, a estabilidade do equipamento acontece porque as duas hélices giram em sentidos contrários uma da outra, evitando a rotação do corpo do aparelho.



### **9. Associar os três eixos do avião com os comandos dentro da cabina.**

#### **Eixo Lateral**

O eixo lateral ou transversal é um eixo imaginário que se estende de ponta a ponta das asas do avião. O movimento que realiza o avião ao redor deste eixo se denomina “arfagem” ou “tangagem”, que são os movimentos de cabrar (levantar o nariz do avião), e picar (baixar o nariz do avião).

O piloto, a partir da cabine de comando é capaz de modificar a orientação em relação a este eixo através do profundor.

Ao puxar para trás o manche (até o piloto) se produz uma elevação do nariz do avião, e ao empurrá-lo a frente se produz um abaixamento do nariz do avião.

#### **Eixo Longitudinal**

O eixo longitudinal é um eixo imaginário que se estende desde o nariz até a cauda do avião. O movimento que realiza o avião ao redor deste eixo é denominado bancagem, rolamento ou giro.

As superfícies de comando do rolamento são os ailerons. Ao girar o manche se produz a deflexão diferencial dos ailerons: ao tempo que o aileron de uma das asas sobe, o aileron da outra asa baixa, sendo o ângulo de deflexão proporcional ao grau de rotação das hastes do manche.

O aileron que tenha sido flexionado para baixo, produz um aumento de sustentação em sua asa correspondente, provocando a ascensão da mesma, enquanto o aileron que é flexionado para cima, produz em sua asa uma diminuição de sustentação, motivando a descida da mesma.

O piloto, em caso de querer inclinar-se até a esquerda, girará o manche até a esquerda, fazendo o aileron direito descer elevando assim a asa direita, e simultaneamente, o aileron esquerdo se flexionaria para cima produzindo uma perda da sustentação na asa esquerda e portanto sua descida.

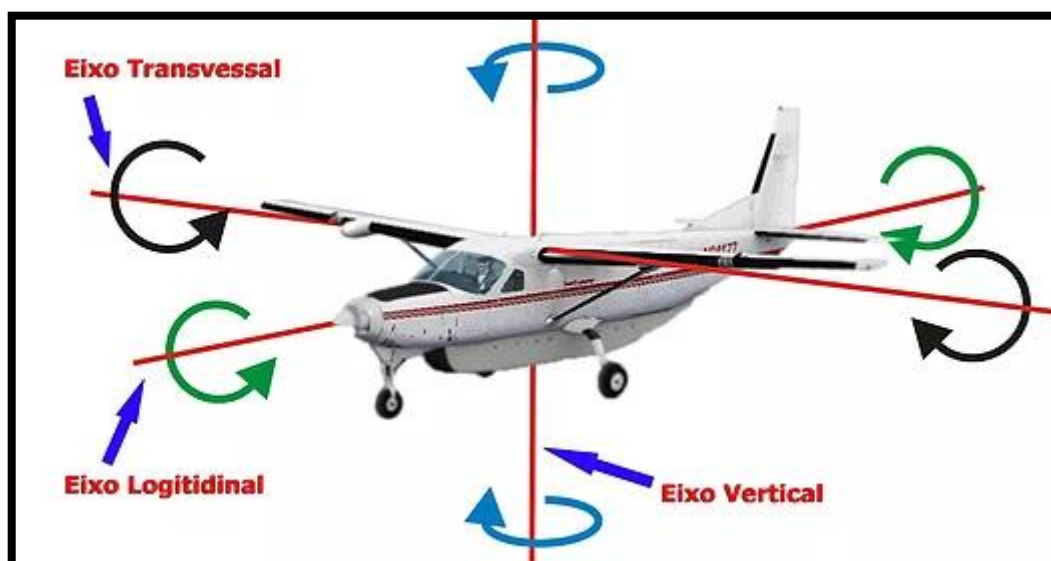


### Eixo Vertical

O eixo vertical é um eixo imaginário que, passando pelo centro de gravidade do avião, é perpendicular aos eixos transversal e longitudinal. Este eixo é perpendicular ao eixo de inclinação e ao de rolamento, está contido em um plano que passa pelo nariz e a cauda do aparelho e que normalmente divide este em duas partes simétricas). O movimento que realiza o avião ao redor deste eixo se denomina guinada.

A superfície de comando da guinada é o leme de cauda ou leme de direção. O controle sobre o leme de direção é realizado mediante os pedais. Para conseguir um movimento de guinada para a direita, o piloto pressiona o pedal direito, gerando assim uma deflexão da superfície do leme de direção para a direita. Ao oferecer mais resistência ao avanço por este lado, o aparelho tende a retardar o movimento de sua parte direita e avançar a parte esquerda e por tratar-se de uma estrutura rígida o resultado é um giro à direita sobre o eixo vertical mencionado.

A guinada pode ocorrer de forma involuntária em voo ou em terra. Em voo pode ser causada por uma rajada de vento lateral ou por irregularidades aerodinâmicas devidas à pilotagem. Em casos extremos pode-se chegar à autorrotação, que origina o "parafuso" (spin). A guinada em terra pode ser provocada, além de pelas causas citadas, por diferente resistência ao avanço entre uma e outra roda devido à superfície do terreno ou a uma freada irregular que pode provocar um "cavalo de pau", incidente no que o veículo sofre uma guinada rápida de 90° ou mais, com perigo de ruptura de uma asa.





Enviado por:

Leonardo Sena - G.E Ka'a-Mirá - 228/SP

