

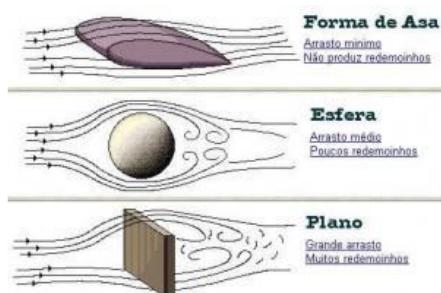


## ARRASTO

É considerada como a resistência ao avanço que o ar sofre ao encontrar um corpo que nele se desloca. Todos os objetos ao se deslocarem através do ar apresentam uma resistência.

**IMPORTANTE:** A resistência é resultado indiretamente relacionado com turbulência que se cria na parte de trás dos objetos e diretamente relacionado com a perda de pressão das partículas ao fazerem curvas. A turbulência indica apenas indica que os filetes de ar não estão mais conseguindo acompanhar o contorno do objeto.

Superfície aerodinâmica é uma superfície que possui pouca resistência ao avanço. Quando esta superfície possui um ângulo de ataque pequeno a resistência ao avanço é pequena, quando o ângulo de ataque aplicado é grande a resistência ao avanço torna-se maior.



### FÓRMULA DO ARRASTO

Praticamente igual ao cálculo da sustentação. O coeficiente de arrasto tem o mesmo princípio do coeficiente de sustentação.

$$D = C_d \times d / 2 \times S \times V^2$$

### ARRASTO NOS PERFIS/AEROFÓLIOS

O perfil espesso gera mais arrasto, porém evita o descolamento da camada limite. Um perfil fino gera menos arrasto, mas é mais suscetível ao descolamento da camada limite.

**OBS:** A camada limite é uma fina camada de ar que envolve qualquer objeto que nele se desloque. Esta camada possui velocidade zero, é uma espécie de colchão de ar que envolve o aerofólio. Ela é responsável pelas partículas de ar se deslocar de forma linear e organizada ao longo do perfil.

Quando essa camada descola, entretanto, essa organização diminui e diminui também a geração de sustentação do perfil, criando ainda mais arrasto.

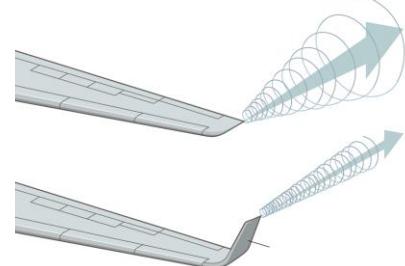
### ARRASTO INDUZIDO

O ar escoa do INTRADORSO para o EXTRADORSO para gerar a sustentação. A passagem de ar nas pontas, entretanto, é mais pronunciada. Cria-se um turbilhonamento de ponta de asa que prejudica o avanço da aeronave. Este é um tipo especial de arrasto, denominado arrasto induzido. Mais popularmente é conhecido também como arrasto de ponta de asa.



O arrasto induzido diminui a sustentação obrigando o piloto a aumentar o ângulo de ataque; entretanto, este aumento contribui ainda mais para o arrasto. O arrasto induzido é o único arrasto que é maior com menor velocidade, contrariando a fórmula. É predominante em baixas velocidades (pousos e decolagens).

Soluções para o arrasto induzido: Aumentar o alongamento das asas diminui o arrasto induzido, bem como colocar tanques nas pontas das asas ou winglets.



### ARRASTO PARASITA

Arrasto de todas as partes do avião que não geram forças úteis ao voo.

Determinação do arrasto parasita pelo fabricante, o qual determina a área de uma placa que PERPENDICULAR AO VENTO RELATIVO tem o mesmo arrasto que o arrasto parasita do avião. O arrasto parasita independe da sustentação, ele existirá com ou sem ela.

### ÂNGULO DE ATITUDE

É o ângulo formado entre o eixo longitudinal e a linha do horizonte. Não depende da direção nem da trajetória de voo.