

# PCA 2009

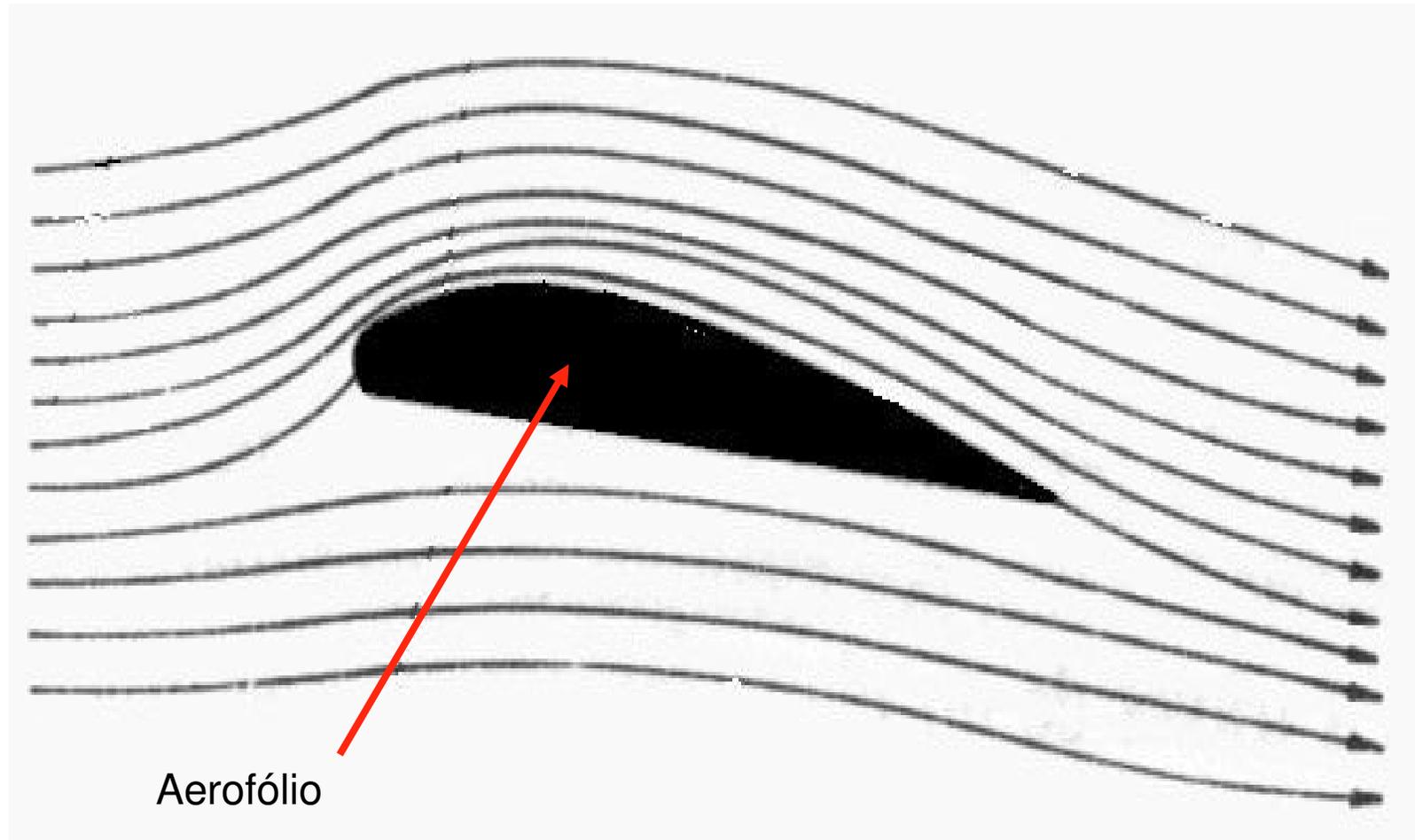
## Projeto, construção e vôo de um Avião Planador Asa



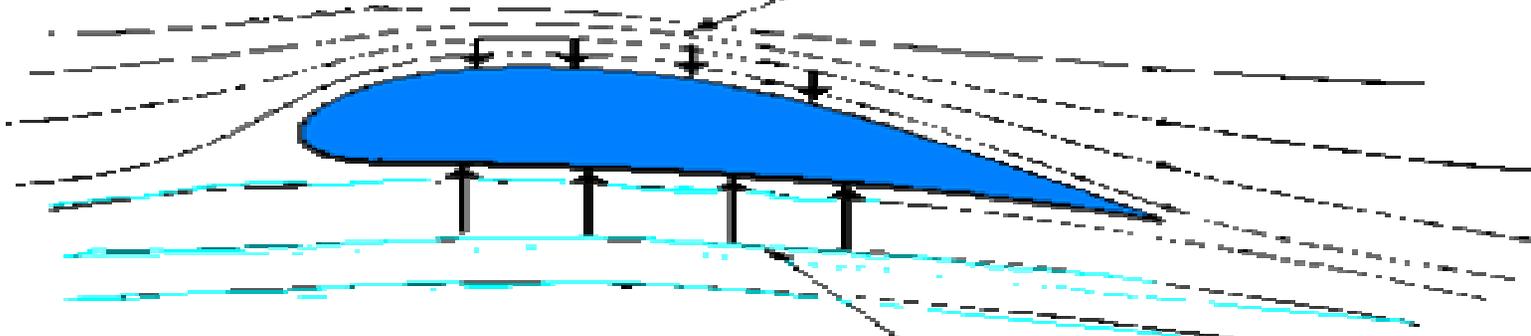
Equipe: Francisco Terra Soares (Instituto ABEL)  
José Paulo Couto dos Santos Monteiro (Col. de São Bento)  
Lívio Gabriel Ciscotto Brandão (Col. Marília Mattoso)  
Mateus Paiva dos Reis (Col. Marília Mattoso)  
William Richa Netto (Col. Marília Mattoso)

Professor: Raúl Bernardo Vidal Pessolani (UFF – Eng. Mecânica)

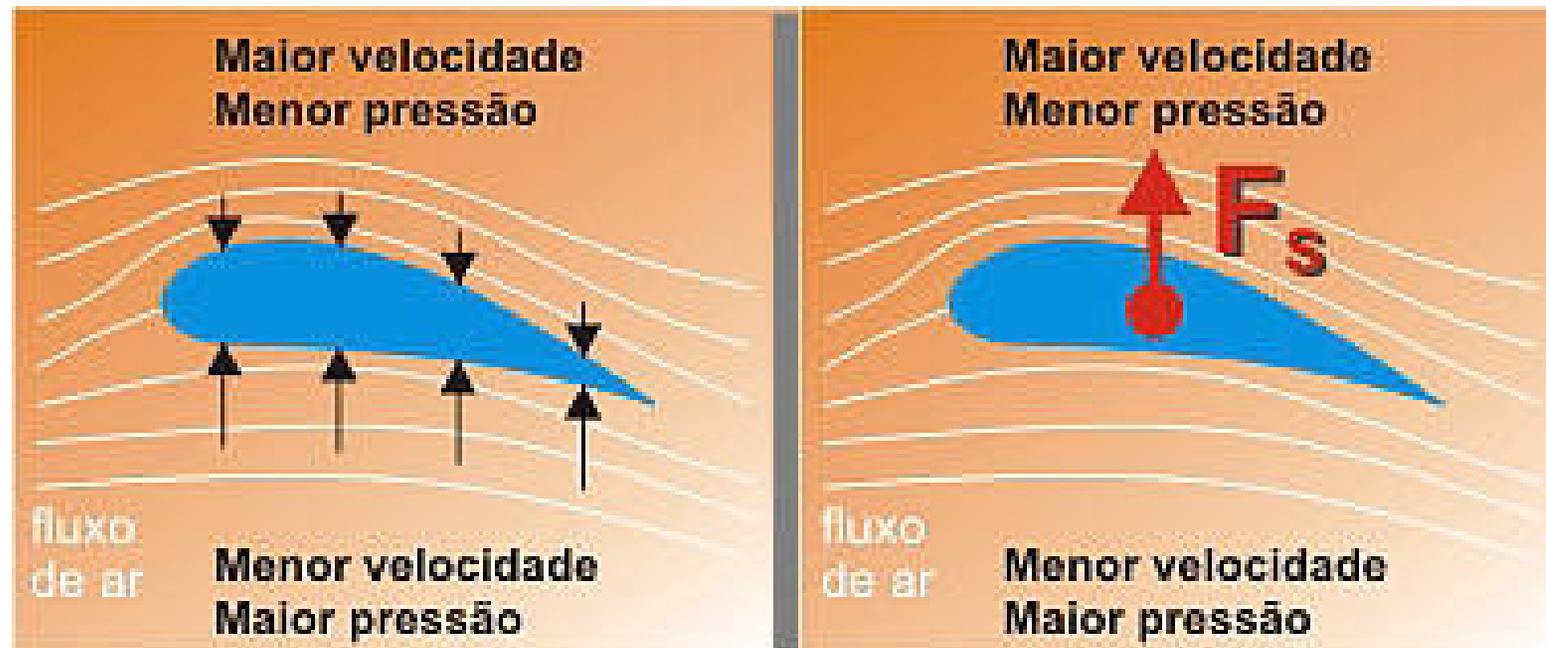
# 1. Por que o avião voa?



À maior velocidade da corrente de ar corresponde uma pressão mais baixa.



À menor velocidade da corrente de ar corresponde uma pressão mais alta.



Maior velocidade  
Menor pressão

fluxo de ar

Menor velocidade  
Maior pressão

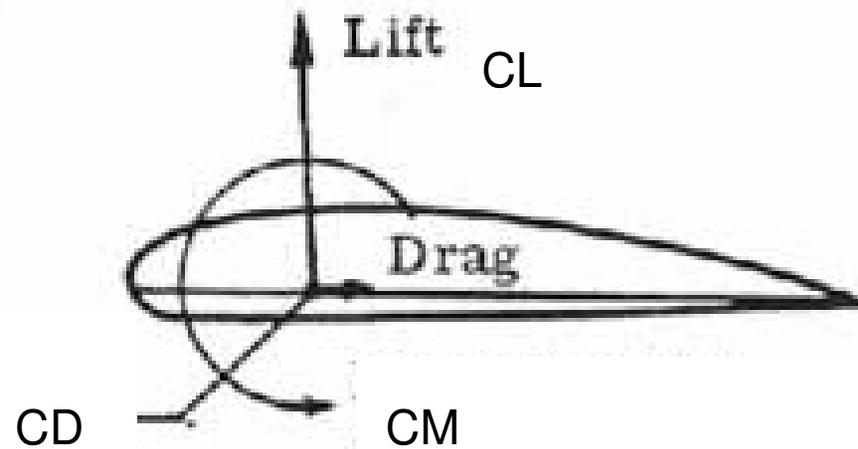
Maior velocidade  
Menor pressão

fluxo de ar

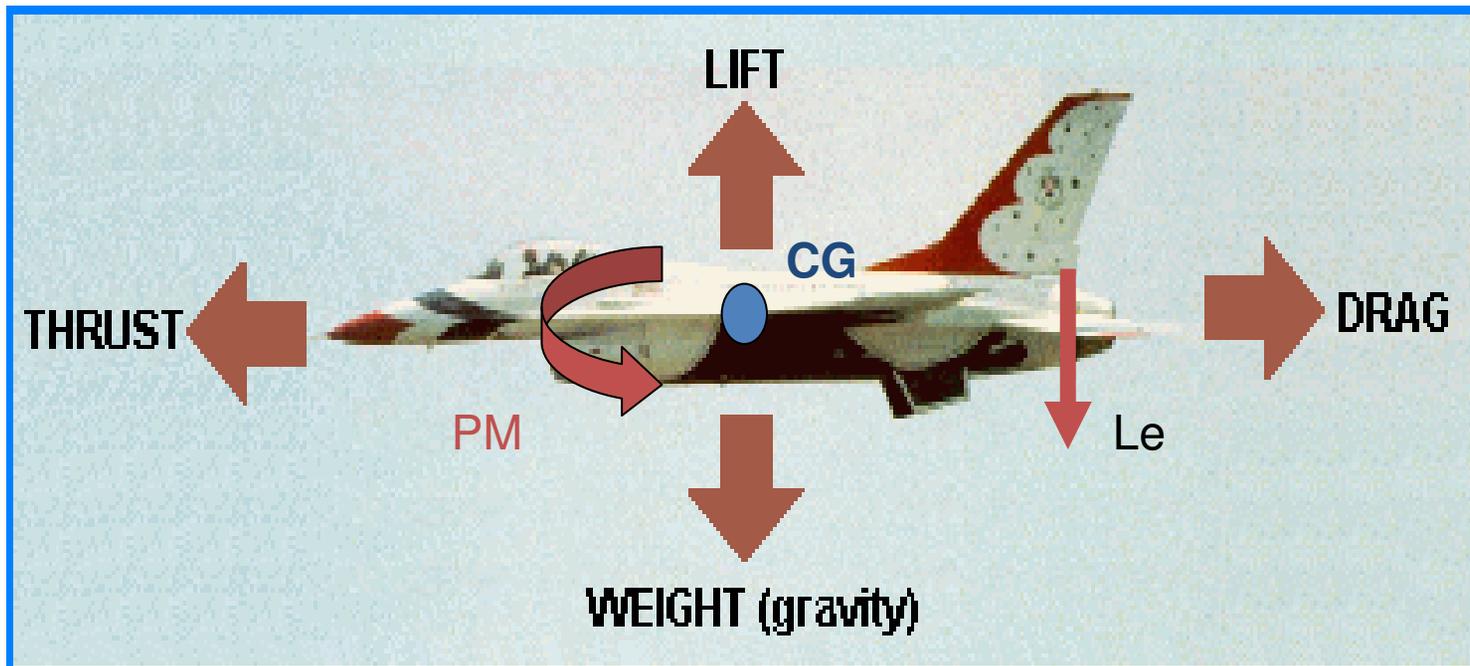
Menor velocidade  
Maior pressão

$F_s$

# Forças aplicadas no aerofólio



# Forças exercidas sobre o avião



Para o avião voar

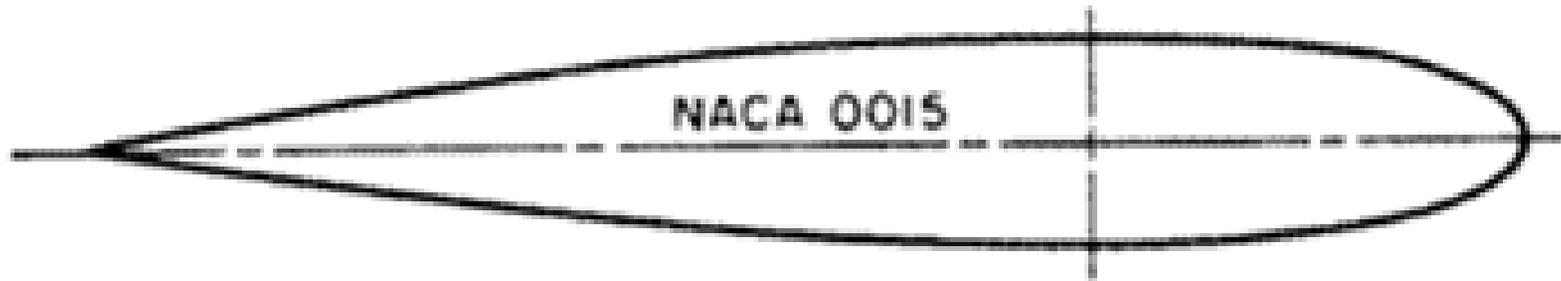
Soma das Forças = 0

Tendência de Giro no CG = 0

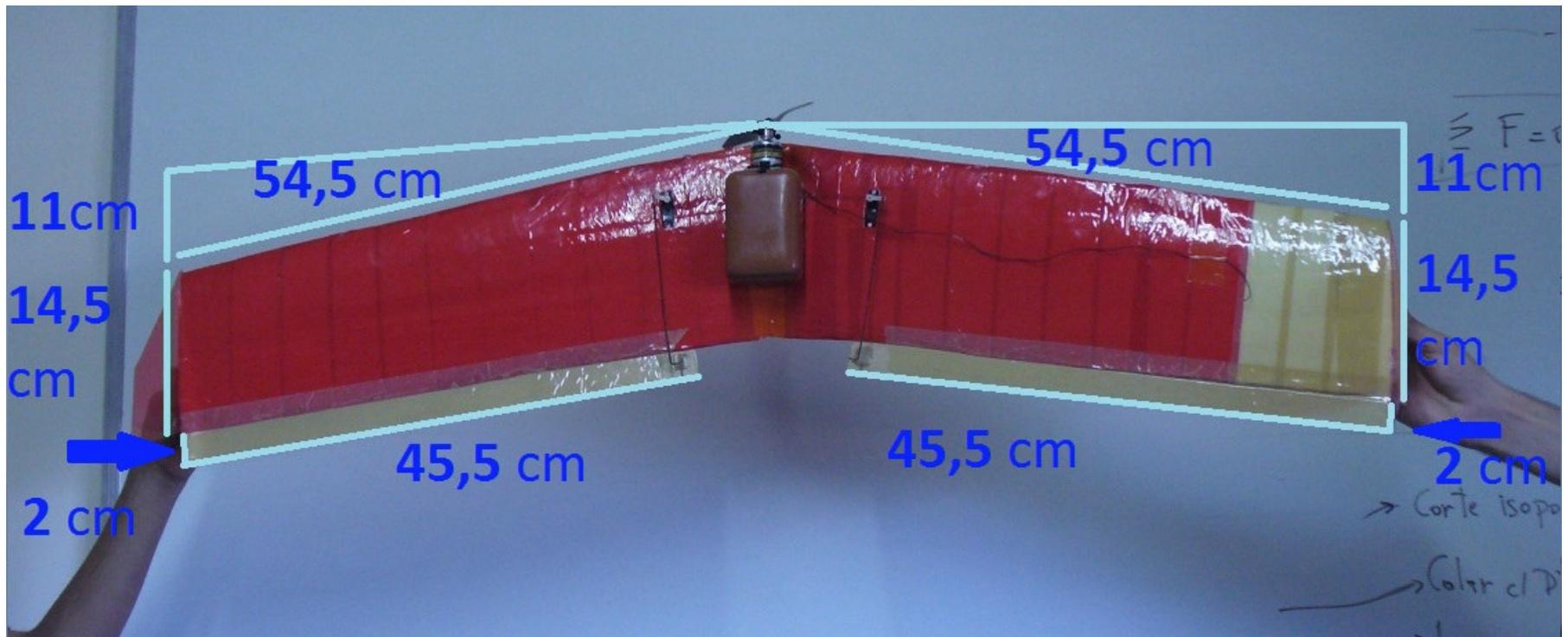
O Le equilibra o PM!

## 2. Projeto do avião-asa

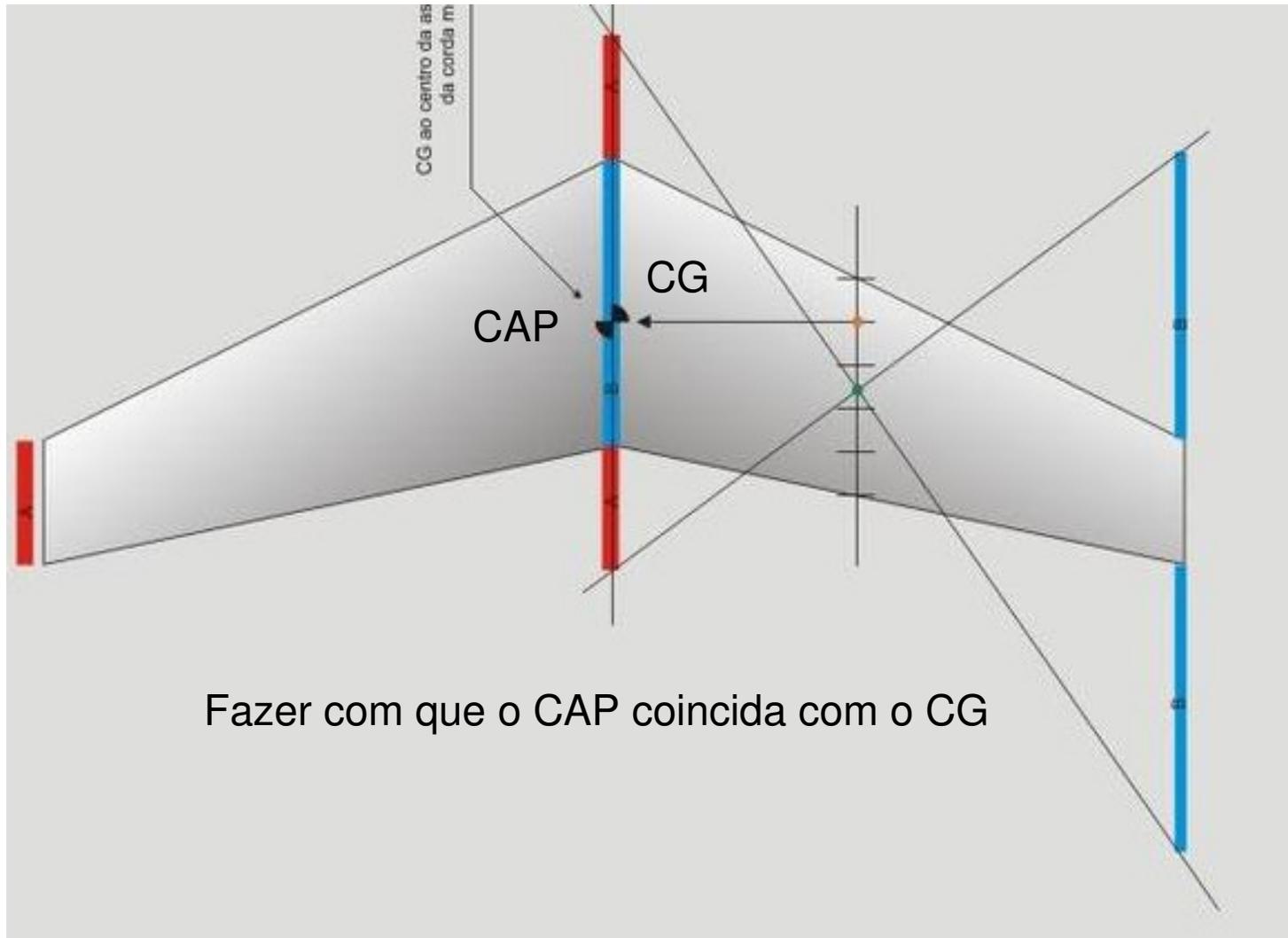
- Avião sem estabilizador:
  - Aerofólio escolhido:
    - simétrico  $\Rightarrow$   $PM = 0$
    - $C_{lmax} = 1,38$



# Medidas



# Enflechamento



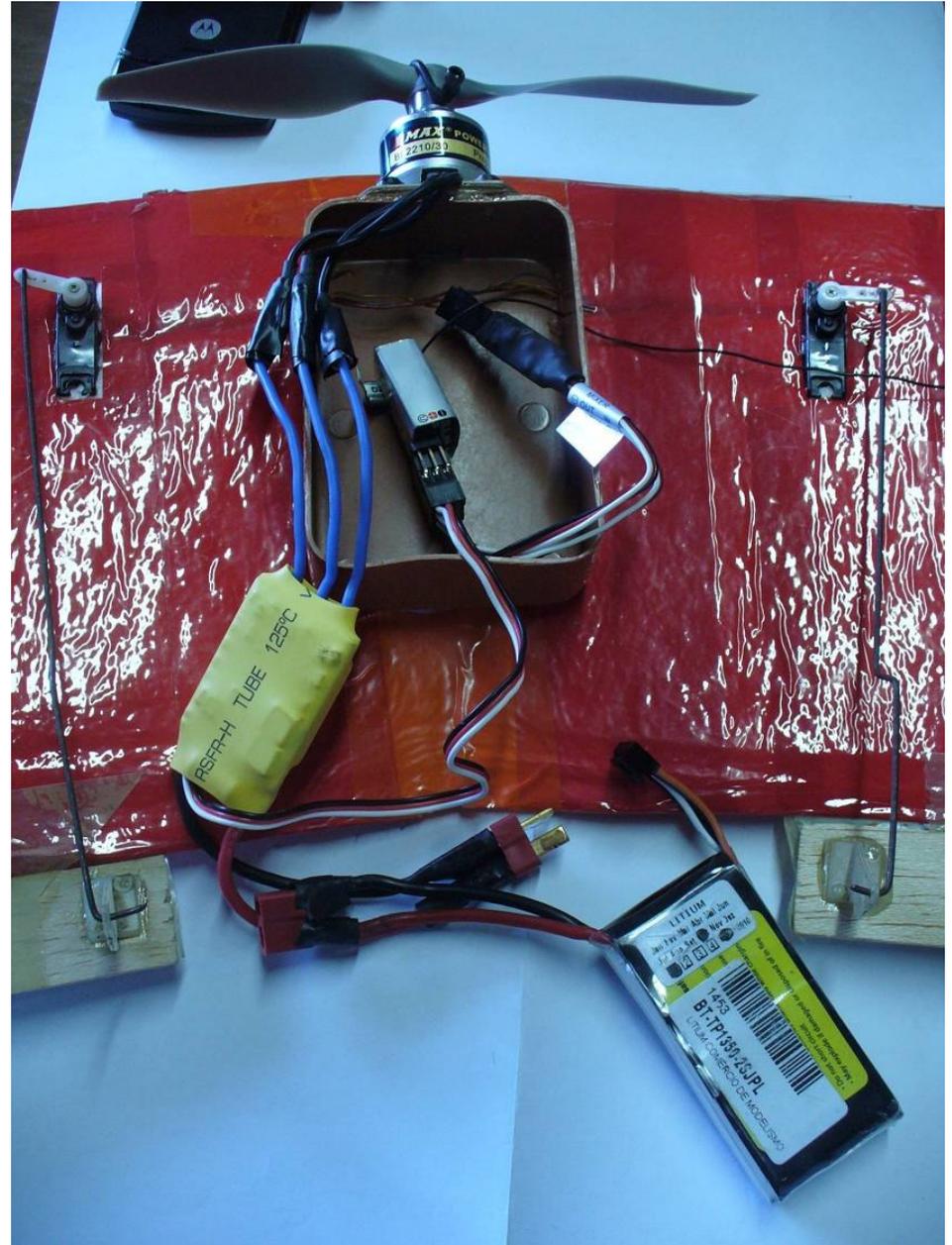
# Equilíbrio em vôo

- Peso = 315g
- Equação de sustentação:

$$L = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot C_L \cdot S_{asa}$$

- Calculo da velocidade mínima de vôo:
  - $0,315 \cdot 9,8 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot V^2 \cdot 1,38 \cdot 0,183$
  - $V = 4,40 \text{ m/s} \Rightarrow V = 15,84 \text{ Km/h}$

### 3. Comando Eletrônico



## 4. Construção

*Como foi feita a asa?*

Bloco de isopor, a forma bruta da asa.

# Lixando o isopor



# Cortando os Lemes (Wing-Tips)

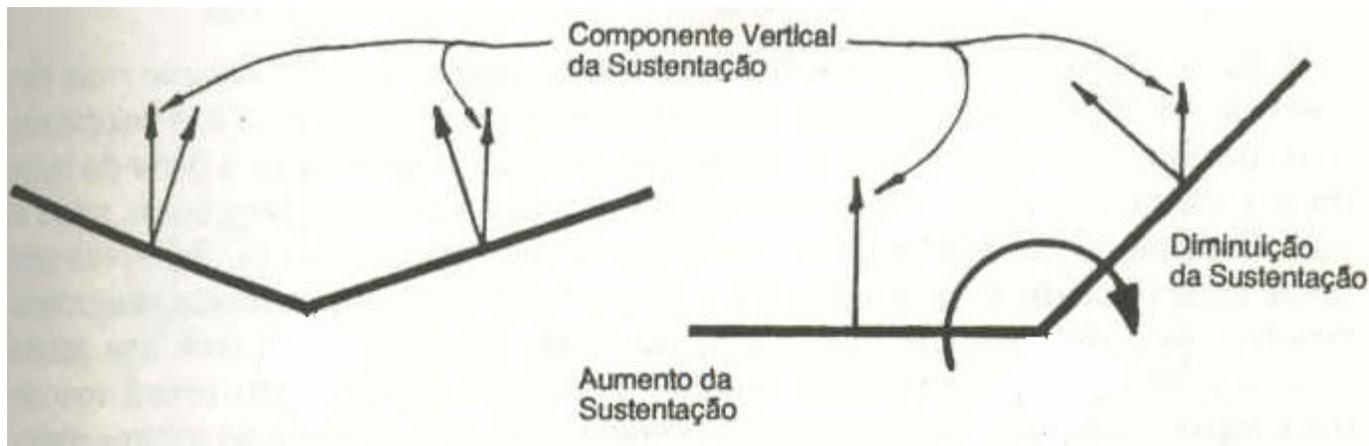


# Entelando



# Colando as Asas com Diedro

O Diedro serve para dar mais estabilidade ao avião:

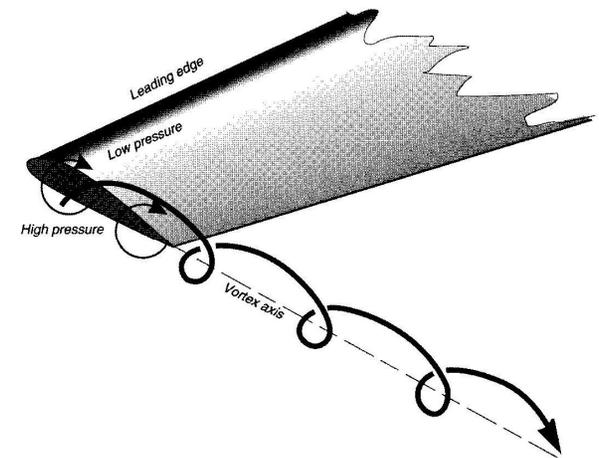


# Fixação do Controle



# Lemes como wingtips

- A função do leme é ajudar o avião a fazer as curvas e as manobras.
  - Colamos com cola Epoxi e fita adesiva
  - Colocamos na extremidade da asa para evitar o turbilhão.
  - Inicialmente fizemos de plástico
  - Depois mudamos para madeira rígida



# 5. Vôos do Avião

- 1º Vôo (7/11)
  - Comportamento: Instável ao fazer a curva
  - Ações: Aumentar o comando, troca do Leme, longarina na asa
- 2º Vôo (14/11)
  - Continuou a instabilidade
  - Ação: Avançar CG
- 3º Vôo (14/11)
  - Continuou instável
  - Ação: Redução do Diedro
- 4º Vôo (14/11)
  - Vôo Estável e manobrável!



## 6. Conclusão

- Melhorias a serem feitas:
  - Recuar Wing-Tips
  - Diminuir diedro recolando a asa e colocando uma longarina.
- Objetivo até 18/12.
  - Instalação de uma câmara de filmagem sob a asa

# Obrigado!

Agradecimento: Diogo Rembold (Piloto)

