

# Estabilidade com Variação do Hcg

---

## REGISTRO DE INPUTS

Os valores dos inputs foram divididos entre os arquivos *inputs.json* e *inputs\_somatorio.xlsx*. O arquivo em formato *.json* é responsável por guardar os dados da contribuição da asa, empenagem horizontal e fuselagem. Enquanto isso, o arquivo de planilha está reservado para o registro da tabela paralela, responsável por gerar os somatórios usados no cálculo de contribuição da fuselagem.

### Uso do *inputs.json*

Para configurar o primeiro registro, basta seguir o seguinte formato:

```
{
  "asa_202X": {
    "C_angular_curva_CLxAlfa": valor,
    "posicao_centro_aerod_corda_media": valor,
    "C_momento_redor_centro": valor,
    "C_sustentacao_angulo_ataque_nulo": valor
  },
  "empenagem_horizontal_202X": {
    "volume_cauda": valor,
    "eficiencia_cauda": valor,
    "C_angular_curva_CLxAlfa_EH": valor,
    "derivada_angulo_ataque_induzido / angulo_ataque": valor,
    "i_w": valor,
    "i_t": valor,
    "E0": valor,
    "C_L0t": valor,
    "corda_media_aerod_empenag_horiz": valor,
    "L_t": valor,
    "C_momento_redor_centro_aerod_empenag_horiz": valor
  },
  "fuselagem_202X": {
    "area_asa": valor,
    "corda_media_aerod_asa": valor,
    "fatores_correcao_fuselagem": valor
  }
}
```

Obs.: Atenção às vírgulas, aspas e chaves.

Para registrar dados diferentes não há necessidade de excluir algum outro que já esteja registrado. O programa é capaz de filtrar os inputs usados nos cálculos de cada modelo, individualmente.

**Atenção:** O arquivo `inputs.json` deve estar na mesma pasta que o arquivo de comandos `codigo_estabilidade.py`.

## FUNÇÕES E OUTPUTS

### Funções de cálculo

Os cálculos de contribuição, ponto neutro e margem estática estão dentro de funções específicas. Dessa forma, o processo matemático já está automatizado para qualquer conjunto de inputs. Cada função pode ser executada individualmente da seguinte maneira:

```
contribuicao_asa("asa_202X", hcg)

contribuicao_empenagem_horizontal("empenagem_horizontal_202X")

contribuicao_fuselagem("fuselagem_202X")

contribuicao_total(cont_asa, cont_empenagem_horizontal, cont_fuselagem)

teste_estabilidade(total)

ponto_neutro(cont_empenagem_horizontal, cont_fuselagem, modelo_asa)

margem_estatica(ponto_neutro, hcg)
```

Obs.: Atenção aos tipos dos inputs (string, inteiros e bibliotecas)

Perceba que o comando não exibe nenhum resultado na tela. Isso acontece porque as funções foram construídas para retornar uma lista de valores ao invés de exibi-los diretamente. Com essa estrutura, o programa é capaz de reaproveitar os resultados para outras funções.

Para simplificar o processo completo de cálculos, foi preparada uma função que já executa o roteiro com todas as funções citadas:

```
calcular_estabilidade("asa_202X", "empenagem_horizontal_202X", "fuselagem_202X",  
hcg_inicial, hcg_final)
```

## Funções de output

Visto que as funções de cálculos não exibem os resultados, foi criada uma função própria para isso, capaz de organizar as informações em uma planilha Excel. Para executar a exportação, basta inserir o seguinte comando:

```
exportar_resultados(resultados, "nome_arquivo")
```

Obs.: O argumento "*resultados*" pode receber qualquer um dos retornos das funções de cálculo, incluindo a *calcular\_estabilidade*.

Além disso, os gráficos podem ser gerados através da função:

```
grafico_cm_por_alfa(coef_ang_curva_momento_arf, coef_momento_arf_ang_0, "modelo")
```

## Simplificação para o usuário

Devido ao uso complexo das funções, o código conta com um modelo de uso nas últimas linhas do código. Dessa forma, o usuário precisa alterar apenas alguns argumentos das funções de cálculo. Segue, abaixo, o trecho modelo:

```
# ---- OUTPUT ----

casos_estaveis = calcular_estabilidade("asa 202X", "empenagem horizontal 202X",
"fuselagem 202X", hcg_inicial, hcg_final)
exportar_resultados(casos_estaveis, "casos_estaveis")

# Gráficos
for caso in casos_estaveis.columns: # Vários gráficos da asa devido à variação
do Hcg
    grafico_cm_por_alfa(casos_estaveis.loc["Cmaw"][caso],
casos_estaveis.loc["Cm0w"][caso], f"Asa {caso}")

grafico_cm_por_alfa(casos_estaveis.loc["Cmat"][0],
casos_estaveis.loc["Cm0t"][0], "Empenagem Horizontal")
grafico_cm_por_alfa(casos_estaveis.loc["Cmaf"][0],
casos_estaveis.loc["Cm0f"][0], "Fuselagem")
grafico_cm_por_alfa(casos_estaveis.loc["Cm"][0], casos_estaveis.loc["Cm0"][0],
"Total")
```

Obs.: As alterações se limitam aos campos sublinhados da função *calcular\_estabilidade()*

## ACESSO AO PROJETO E ATUALIZAÇÕES

Para acessar qualquer alteração feita pelo setor de desenvolvimento, é possível acessar [nosso repositório do Github](#). Por ser o ambiente de gestão de código da equipe, terá sempre o código disponível e atualizado.