

GUIA DE LABORATÓRIO

Instruções para relatórios de Lab. de MVO-31 2019

Formato e Entrega

Resumo

O objetivo deste documento é apresentar para os alunos o padrão e os procedimentos de produção do relatório do voo realizado como parte da atividade laboratorial da disciplina de MVO-31.

Informações Gerais:

Lista de Arquivos Fornecidos:

- Cartão de Voo com os dados anotados durante o voo
- Dados de GPS do voo em estado bruto
- Dados do GPS como um [Google Maps](#)
- Planilha de peso e balanceamento
- Modelo da Hélice (matlab)

1. Decolagem:

Usando os dados de GPS calcule a distância de decolagem e o rumo do ponto inicial ao ponto final.

Compare a distância obtida com o valor usando a régua do GoogleMaps (resultados devem ser bem próximos).

Compare o rumo obtido (geométrico) com as informações de rumo magnético de deflexão magnética da [carta do aeroporto](#). A informação de rumo magnético da pista fica na segunda página (BRG MAG) enquanto a declinação magnética é mostrada no desenho do aeroporto (VAR).

Calcule a latitude e longitude do final da decolagem se o avião tivesse usado 2000m de pista para decolar no mesmo rumo acima.

2. Subida

O objetivo deste ponto é permitir que o aluno entre em contato com o Manual da Aeronave. Deve ser comparado o valor estimado pelo MAVO de tempo e consumo como o valor obtido em voo. Isso deve ser feito para cada altitude para a qual existem dados disponíveis.

Observações:

- A altitude está representada em nível de voo no cartão de voo no mesmo campo de Tempo (exemplo: 050 = 5000ft).
- O total de combustível em cada ponto é dado pelo campo TOT (kg)
- O valor DME diz a distância para a estação DME de SJC. Subtraindo dois valores obtém-se a distância em cada etapa
- OAT é a temperatura externa durante o voo.

O suplemento ao manual de voo apresenta o consumo da soltura dos freios até determinado nível, assim, é necessário consultar duas tabelas para que a diferença de quantitativo seja feita.

3. Desempenho em Cruzeiro (Estabilizações)

Informações sobre os dados:

- Torque é dado para cada motor (Tq) em % do máximo que é 7272 lb.ft
- RPM é dada para cada motor (Np) em % da rotação máxima que é 1300 rpm
- Altitude é dada em ft (Zpi).
- Temperatura externa é dada por OAT (Outside Air Temperature)
- O peso do avião é calculado usando a planilha de peso e CG fornecida e colocando o valor do TOT no campo de peso de combustível. Não se preocupe com o CG pois não estamos usando neste laboratório.
- A área da asa é de $S = 39,43 \text{ m}^2$
- Considerar a correção de Hponto nula para os pontos de ensaio validados dentro das tolerâncias.
- O valor de tração de cada motor deve ser obtido a partir do modelo fornecido em Matlab.
- Para cada ponto faça uma média dos valores durante a estabilização.

Deverão ser apresentados:

- Gráfico FF x Vc (nas condições padronizadas);
- Gráfico Ae x Vc (nas condições padronizadas);
- Vc para máximo alcance, máxima autonomia e longo alcance (plotados nos gráficos);
- Polar de arrasto.

Comparar com o Suplemento de Desempenho os dados de:

- Desempenho em cruzeiro de longo alcance.
- Desempenho em cruzeiro de máxima velocidade.

4. Desempenho em Curva

O objetivo é comparar as curvas obtidas experimentalmente com o GPS e as teóricas usando as hipóteses de curva estabilizada.

Duas curvas foram realizadas em sequência. Uma com inclinação de 15º e outra com inclinação de 30º. Da teoria e dos dados de voo, obtenha o valor teórico de raio e tempo para uma curva de 360º para cada condição. Nota: use a temperatura da primeira estabilização já que ela não foi anotada para estes pontos.

São fornecidos dois arquivos CSV com os dados de cada uma das curvas separados. Eles foram obtidos comparando os valores anotados de proa (ψ) com o rumo medido pelo GPS levando em conta a declinação magnética. Isso foi feito para simplificar o trabalho dos alunos dado que não houve marcação durante o voo dos dados de GPS.

O tempo de curva independe do vento e pode ser comparado diretamente dos dados de GPS. Note que, apesar de o cartão de voo trazer os valores de tempo, a indicação de GPS deve ser mais precisa.

Para a comparação entre os raios, o procedimento tem de levar em conta o vento. O vento médio pode ser obtido a partir do primeiro e último ponto de cada arquivo. Com este valor, a comparação entre teoria e experimento deve ser apresentada como um plot sobreposto das curvas experimental e teórica para cada um dos pontos ensaiados.

Fica a critério dos alunos escolher como fazer esta comparação, exemplos:

- Você pode gerar a curva teórica a partir de um ponto de ensaio e corrigir para o vento e plotar no mapa;
- Você pode corrigir os dados experimentais pelo vento médio e verificar o raio médio sobre o raio esperado.

5. Velocidade de Estol

O objetivo é comparar os valores de velocidade do Shaker e Pusher as curvas do manual de voo para as duas configurações:

- TR/FR - Trem recolhido e Flap Recolhido
- TB/F45 - Trem baixado e Flap em 45º

Redução de Dados

Os alunos podem escolher o software que preferirem para redução dos dados. As únicas exigências são:

1. Os alunos devem programar as funções vistas em sala de aula. É permitido conferir os resultados com funções já automáticas (Matlab ou Sites com Javascript), mas os resultados devem sair das contas de vocês.
2. Não é necessário desenvolver programas para fazer o “plot” no mapa. Podem usar qualquer coisa para isso (Google Maps por exemplo). Não é aceitável plotar latitude x longitude em um plano cartesiano. Se esta for a sua escolha usem uma projeção para transformar em coordenadas do tipo “x” e “y”.
3. Os alunos devem anexar na sua submissão todos os códigos usados na redução. O relatório deve conter no anexo instruções básicas de como eles funcionam.

Relatório

O relatório deve ser análogo a um relatório de resultado de ensaios. Deve descrever, relatar alterações, apresentar resultados e conclusões do fato analisado.

1. Capa;
2. Introdução e Objetivo;
3. Resumo dos Voos (todos)
 - a. Informação básicas dos três voos como data, local e hora de decolagem e pouso.
 - b. Instrumentação usada
 - c. Como os pontos de ensaio foram executados
4. Redução de Dados
 - a. Apresentar o método de como foram obtidos os resultados (passoa a passo)
 - b. Resultados obtidos
 - c. Analise dos Resultados
5. Conclusões
6. Anexos
 - a. Listar os anexos com explicação básica.