

TMEC-056 PROJETO E LANÇAMENTO DE ESPAÇOMODELOS – 2017/2

**Trabalho PROJETO DE MINIFOGUETE – 7 Out 2017**

Esclarecimento de dúvidas nas aulas dos dias 21 e 28 Out 2017; **Entrega na aula do dia 11 Nov 2017**

**OBJETIVO**

**Projetar um minifoguete para que o seu tempo total de voo seja de 10 segundos com um único motor da classe A.**

**CARACTERÍSTICAS GERAIS**

- 1) Trabalho em equipe.
- 2) Para cada equipe, o professor fornecerá um motor-foguete Bandeirante da classe nominal A6-0, fabricado em março de 2013.
- 3) O motor poderá sofrer alterações desde que previamente aprovadas pelo professor.
- 4) Os demais componentes do minifoguete deverão ser providenciados pela equipe.
- 5) **Cada equipe deverá montar um minifoguete.**

**ETAPAS**

- 1) Aula de 7 de outubro: apresentação do trabalho pelo professor e entrega do motor-foguete a cada equipe.
- 2) Nas aulas de 21 e 28 de outubro, parte do tempo será concedido aos alunos para esclarecerem dúvidas com o professor e executarem seus projetos.
- 3) **Na aula do dia 11 de novembro, entregar ao professor o relatório do projeto** (conforme os itens abaixo) **e o minifoguete montado (com identificação)** de cada equipe.
- 4) Os lançamentos dos minifoguetes deverão ser realizados em novembro, em data a ser informada, no campo de futebol 1 do CED no Centro Politécnico da UFPR.

**RELATÓRIO DO PROJETO**

O relatório do projeto de cada equipe **deverá conter no mínimo:**

- 1) Capa com título do trabalho, nome dos alunos, nome do minifoguete dado pela equipe, classe do motor usado e nome do fabricante, e data da conclusão do relatório.
- 2) Tabela com a massa (com precisão de pelo menos 0,1 g), dimensões (com precisão de pelo menos 0,1 mm) e material de cada tipo de componente (nariz, tubo-foguete, tubo-guia, empenas, motor etc) do minifoguete. Informar tipo e fabricante dos equipamentos usados nas medições: balança, paquímetro, régua/escala etc
- 3) Tabela com a massa total (com precisão de pelo menos 0,1 g), comprimento total e CG experimental (com precisão de pelo menos 1 mm) do minifoguete montado. Citar os fabricantes e tipos de cola, fitas etc usados para montar o minifoguete.
- 4) Desenhos com as dimensões de cada tipo de componente (nariz, tubo-foguete, tubo-guia, empenas, motor etc) do minifoguete.
- 5) Desenhos com as dimensões do minifoguete montado, mostrando pelo menos a envergadura máxima, comprimento total, CG experimental, CP teórico, posição do tubo-guia, nariz, motor e empenas.
- 6) Tabela com o CG, CP e a margem estática do minifoguete montado. Informar: o método usado para prever o CP e o aplicativo; e o diâmetro de referência para a margem estática.

- 7) Tabela com a previsão do valor do  $C_D$  do minifoguete montado para as velocidades aproximadas de 50, 100, 200 e 300 km/h. Informar o aplicativo usado.
- 8) Descrição e dados considerados sobre o motor-foguete (massas, empuxo, impulso total, tempo de queima, etc) nos cálculos de trajetória.
- 9) Dados considerados na simulação da trajetória do minifoguete e o aplicativo usado. Resultados previstos para a trajetória do minifoguete (apogeu, tempo de queima, tempo de voo até o apogeu, tempo total de voo, altura no fim da queima, velocidade máxima, aceleração máxima, velocidade de impacto com o solo etc). Gráfico com a altura versus tempo de voo.
- 10) Conclusão.

**OBSERVAÇÕES**

**O não atendimento a este texto poderá resultar na perda de pontos na nota do relatório.**

- 1) Os motores a serem usados devem ter desempenho de acordo com o obtido nos testes estáticos feitos pelo Grupo de Foguetes Carl Sagan da UFPR e disponíveis em [http://servidor.demec.ufpr.br/foguete/Festival2017/Dados\\_motores\\_apogeu\\_maximo/A4-0\\_Bandeirante\\_Mar-2013/](http://servidor.demec.ufpr.br/foguete/Festival2017/Dados_motores_apogeu_maximo/A4-0_Bandeirante_Mar-2013/)
  - 2) No dia dos lançamentos poderá ser usado uma rampa de uma guia que tem 3,30 mm de diâmetro máximo e 730 mm de comprimento máximo útil; ou uma rampa de três guias com cerca de 1 m de comprimento, que permite lançamento de minifoguete sem tubo-guia.
  - 3) No laboratório LAE (sala 7-16 do DEMEC) estão disponíveis balanças e paquímetros. Quem quiser usá-los, deve agendar com o professor.
  - 4) Nas aulas dos dias 21 e 28 de outubro estarão disponíveis uma balança e um paquímetro para os alunos usarem.
  - 5) **Na avaliação do relatório de cada equipe será considerado o uso adequado da teoria vista na disciplina, a qualidade da montagem do minifoguete (acabamento, alinhamento das empenas e do tubo-guia etc).**
  - 6) Para esclarecer dúvidas, entrar em contato com o professor antes do prazo de entrega.
  - 7) Para avaliação do relatório, não se aceita entrega atrasada.
  - 8) Usar papel A4 branco; o texto deve ser impresso; o relatório deve ser paginado.
  - 9) Usar as devidas unidades em todas as variáveis.
  - 10) **Evitar choques mecânicos com o motor recebido.**
  - 11) Identificar claramente cada item pedido para constar no relatório do projeto.
- 12) De acordo com a classificação de cada equipe nos lançamentos, haverá um acréscimo de pontos sobre a sua média final.**