Mecânica Geral

Lançador de Projéteis
Regulamento

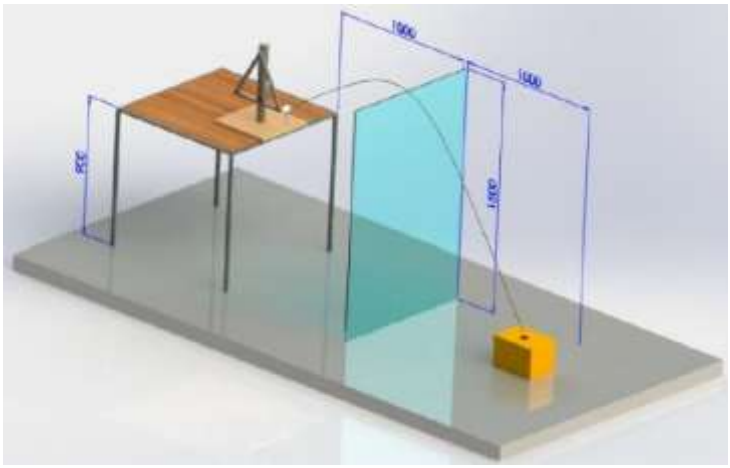
Paulo Flores

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Guimarães 2026

Lançador de Projéteis Regulamento

Esta atividade constitui um dos principais objetos de trabalho no âmbito da unidade curricular Mecânica Geral da Licenciatura em Engenharia Aeroespacial, na qual se pretende que os estudantes, organizados em grupos de trabalho, projetem, desenvolvam e construam um sistema mecânico que permita efetuar lançamentos de projéteis.



Para a concretização desta atividade pedagógica deve ser tido em conta o seguinte conjunto de caraterísticas, requisitos e especificações:

- O projétil a lançar é uma bola utilizada na prática do ténis de mesa. Devem considerar-se as propriedades de uma bola normalizada,
- O sistema mecânico a projetar deverá incluir um sistema articulado do tipo hipostático, ou seja, um mecanismo,
- O sistema de acionamento deverá ser puramente mecânico, utilizando de preferência a energia potencial gravítica,
- O sistema mecânico será instalado em cima de uma mesa[1], o qual depois de acionado deverá lançar o projétil de tal modo que este entre numa caixa retangular[2],
- A caixa estará colocada no solo a uma distância de 2 m, medida na horizontal desde o bordo mais próximo da mesa,
- A meia distância entre a mesa e a caixa estará colocada uma barreira em acrílico com uma altura de 1,5 m,
- O sistema mecânico deverá ser original, compacto e seguro,
- O sistema mecânico deverá ser simples e ter boa portabilidade,
- O sistema mecânico deverá ter boa fiabilidade e reprodutibilidade de resultados,
- O sistema mecânico deverá ser ajustável para diferentes condições de funcionamento,
- O sistema mecânico deverá ter custo reduzido (matérias primas, componentes e fabrico).

[1] Mesa de trabalho idêntica às existentes nas salas de aula (altura aproximada de 900 mm, que deverá ser verificada).

[2] Caixa utilizada no acondicionamento de resmas de papel A4.

Para a realização desta atividade pedagógica, deve adotar-se a metodologia de projeto proposta por Shigley e Mischke [1]. Com efeito, com esta atividade pretende-se que os diferentes grupos de trabalho desenvolvam:

- Modelos analíticos que permitam estudar o desempenho cinemático-dinâmico do sistema mecânico, bem como do movimento global do projétil (os modelos analíticos devem ser implementados em programa informático, tal como o *Excel* ou a plataforma *MATLAB*),
- Modelos CAD tridimensional do conjunto que constitui o sistema mecânico realizado, (os desenhos devem ser feitos em *AutoCAD*, *SolidWorks*, ou em programa similar)
- Modelos computacionais que possibilitem simular e otimizar, para diversas condições, o comportamento global do sistema mecânico (utilizando, por exemplo, o programa computacional *SimWise 4D*),
- Modelos físicos do sistema mecânico para demonstração.

Deve referir-se que é necessário apresentar todas as justificações relativas à caraterização dos materiais e outros acessórios envolvidos na solução final, incluindo dimensões fundamentais dos componentes e do conjunto, e técnicas utilizadas na construção do protótipo físico [2].

É também requerida a elaboração de um manual do utilizador contendo os procedimentos de preparação, utilização e segurança na manipulação do equipamento.

Deve salientar-se novamente que esta tarefa é de cariz coletivo, pelo que deverá envolver todos os membros do grupo de trabalho em todas as suas fases de desenvolvimento.

Para apoiar a realização deste projeto será disponibilizado um conjunto diverso de material pedagógico. Serão também proferidos seminários especializados.

No final do semestre, cada grupo de trabalho deverá apresentar um vídeo relativo a esta atividade pedagógica, cuja duração máxima é de um minuto.

Finalmente, recomenda-se que cada grupo de trabalho encontre uma empresa parceria que apoie a realização do lançador de projéteis.

Referências

[1] Shigley, J.E., Mischke, C.R. (1989) *Mechanical Engineering Design*. 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

[2] Flores, P. (2026) *Ciência de Máquinas e Mecanismos*. Quântica Editora, Porto.