

PMR 3103 – INTRODUÇÃO AO PROJETO DE MÁQUINAS

PROJETO - 2019
“Barco de Corrida”

São Paulo

Setembro / 2019

1. OBJETIVO

O objetivo desta atividade é desenvolver o projeto de um dispositivo, doravante denominado embarcação, capaz de se movimentar, da forma mais rápida e eficiente possível, de modo a percorrer a maior distância em um dado intervalo de tempo. O projeto deve considerar que a máquina será vendida comercialmente como um brinquedo para crianças e adolescentes na faixa etária compreendida entre 6 a 12 anos.

O projeto deve ser executado seguindo a formalização da “metodologia de projeto” a ser discutida em sala de aula durante as aulas de Laboratório de Projeto.

O desempenho de cada projeto será avaliado por meio de uma competição e também pela avaliação do memorial do projeto.

2. REQUISITOS DE PROJETO e RESTRIÇÕES DO PROJETO

O dispositivo deve ser construído em uma oficina com máquinas similares às existentes no Laboratório de Máquinas Operatrizes do PMR.

O projeto deverá ser executado em DUPLAS com integrantes pertencentes a mesma turma de laboratório.

A embarcação deverá ser projetada e construída utilizando-se apenas os materiais constantes da “Lista de Materiais” em anexo. Será permitido o uso de tintas, com finalidade decorativa e de revestimento, e de adesivos para união de peças. Em ambos os casos a massa total empregada destes dois elementos deverá ser considerada desprezível, pelos docentes envolvidos na disciplina, em relação à massa total da embarcação.

A embarcação projetada e construída poderá ter, no máximo, as seguintes dimensões:

Boca: 150 mm

Altura total: 200 mm

Comprimento Total: 300 mm

Calado máximo: 60 mm

Peso: 1 kgf

Os materiais utilizados para a construção da embarcação não poderão ser alterados quimicamente, exceto pelo uso de tintas ou adesivos.

Toda embarcação deverá trazer as seguintes marcações, de forma indelével:

- i. Nome: o nome de cada embarcação deverá estar gravado na proa, em cada bordo (BB e BE), e no espelho de popa junto com a inscrição PMR-EPUSP.
- ii. Linha d'água: deverá ser pintada ao longo de todo o costado, indicando a posição de flutuabilidade da embarcação.

O “rio” a ser utilizado para movimentação da embarcação está indicado na Figura 1.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

3.1. Atividades do Laboratório de Projeto

Durante as aulas de laboratório de projeto, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- i. *Terceira aula:*
 - a. Definição dos parâmetros de projeto;
 - b. Elaboração de pelo menos três soluções para o problema, apresentando um breve texto explicativo;
 - c. Elaborar a matriz de decisão e definir a melhor solução (esta atividade pode ser entregue uma semana após a aula).

- ii. *Quinta aula:*
 - a. *Construção do Protótipo:* a aula ocorrerá nas dependências do Laboratório de Máquinas Operatrizes do PMR. Os alunos deverão levar o material requerido para a construção do protótipo. A aquisição do material para a construção do protótipo é de responsabilidade do grupo. Nesta aula deverão ser observadas as condições de segurança para trabalho em oficina mecânica informadas pelo professor de laboratório. Ressalta-se os seguintes pontos: usar calça comprida e sapato fechado, usar equipamentos de proteção individual (EPI) próprios, sendo obrigatório óculos de proteção, protetor auricular e máscara contra pó (quando usinando madeira). A não

utilização destes equipamentos ou qualquer conduta indevida durante a aula será motivo de exclusão.

iii. Sexta aula:

- a. Apresentação do desenho de conjunto da solução escolhida, incluindo revisões provenientes do desempenho na competição;
- b. Início dos desenhos de fabricação das peças.

iii. Memorial de projeto:

Até às 15h30 do dia 02 de dezembro de 2019 (segunda-feira), deverá ser entregue o Memorial de Projeto (na secretaria de Projetos do PMR, para a Sra. Ângela), contendo, obrigatoriamente, os seguintes itens:

- Formato do Relatório: Papel A4, Fonte Arial 12, Espaço 1,5, Margens 25 mm e Capa (Nome da Disciplina, do Projeto, do Aluno, do Professor de Lab. de Projeto e Data).
- Índice
- Descrição dos parâmetros utilizados para síntese das soluções
- Esboços de pelo menos três soluções para o problema
- Matriz de decisão, explicando os critérios de escolha da melhor solução
- Descrição detalhada da solução escolhida, incluindo a seleção dos materiais para os diversos componentes, a descrição do processo de fabricação dos principais componentes e a seqüência de montagem do dispositivo
- Estimativa do custo do dispositivo
- Manual do usuário
- Referência Bibliográficas
- Desenho de conjunto do dispositivo - escala 1:1
- Desenhos de fabricação de dois componentes – escala 1:1

O memorial deverá ser entregue na Secretaria de Projetos do PMR, com a Sra Ângela.

Os desenhos de Conjunto e de Fabricação podem ser executados com o auxílio de um programa de CAD. **Um dos desenhos de fabricação deverá ser feito manualmente.**

iv. *Critério de Correção:* a nota do memorial deste projeto será definida em função da avaliação dos seguintes pontos:

- Criatividade (C): 0 a 3 pontos
- Objetividade (O): 0 a 2 pontos
- Exeqüibilidade (E): 0 a 2 pontos
- Desenhos (D): 0 a 3 pontos

A nota do Memorial do Segundo Projeto é calculada pela relação:

$$A = (C + O + E + D) \frac{F}{10}$$

onde F varia de 2 a 10, sendo um parâmetro que indica se o projeto apresenta todas as informações solicitadas pelo professor de laboratório de projetos.

3.2. Competição de Projetos

A competição de projetos ocorrerá no dia 08 de novembro (sexta-feira) às 15h30 no Laboratório de Protótipos do PMR.

O desempenho de cada projeto será avaliado por meio de uma competição, na qual a embarcação tentará percorrer mais rapidamente, que outra adversária, um rio de comprimento 1500 mm, contando o retorno até o ponto de partida, perfazendo uma distância aproximada de 3000 mm, sendo o campeão determinado pelo sistema de eliminação simples.

A avaliação do desempenho de cada projeto será definida por uma competição entre todas as equipes, regida pelas seguintes normas:

3.2.1) Os competidores participarão de disputas em duplas, na forma de eliminatórias, sendo os vencedores classificados para a etapa seguinte.

3.2.2) Os participantes de cada etapa serão definidos por sorteio. Caso haja um número ímpar de competidores, será sorteada uma das equipes perdedoras da etapa anterior, para disputar novamente, formando a última dupla da etapa.

3.2.3) Os perdedores de cada prova deverão apresentar-se à mesa de avaliação para receber a nota pelo desempenho. Os vencedores aguardarão a etapa seguinte no recinto da competição. Depois que um competidor for chamado a participar, deverá **apresentar-se à pista em um máximo de 30 segundos**, pronto a competir, **sob pena de desclassificação**.

3.2.4) Não será permitida, após o início da competição, qualquer modificação no projeto.

3.2.5) A máquina deverá possuir um fio de nylon que uma vez cortado faça o disparo do sistema de propulsão. Este fio de nylon deverá ser cortado por uma tesoura por um dos membros da equipe quando for dado o sinal de partida pela organização.

3.2.6) Os dispositivos deverão ser colocados sobre o local de partida (“SAÍDA”), por um dos membros da equipe. A partir do início da competição (com o corte do fio de disparo), não haverá interação com a máquina.

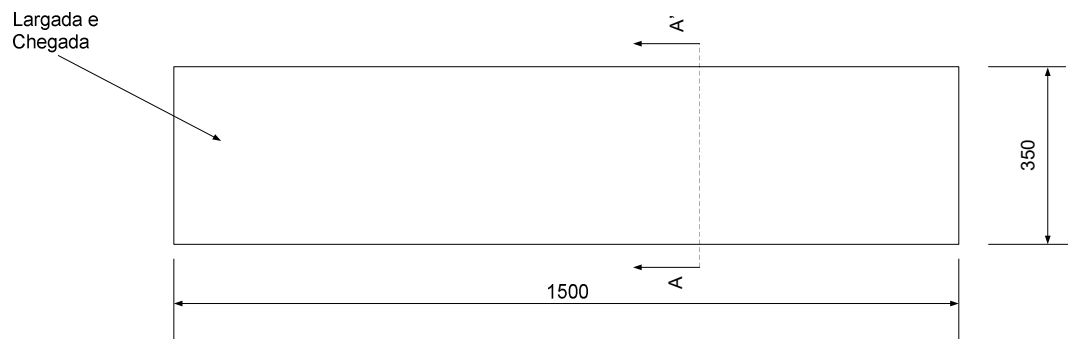
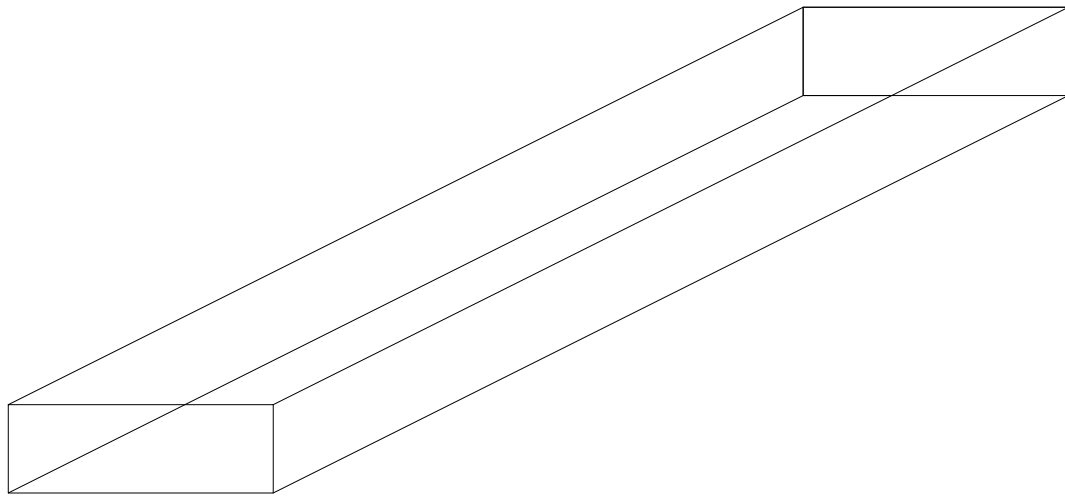
3.2.7) Iniciada cada disputa, será declarada vencedora a embarcação que tiver retornado primeiro ao ponto de partida ou tiver percorrido a maior distância linear em sua raia, definida quando as duas embarcações estiverem sem seguimento (“paradas”). Caso as embarcações permaneçam se movimentando, porém sem ter retornado ao ponto de partida, a vencedora será definida após um minuto do início da competição.

3.2.8) Todos os dispositivos deverão ser projetados e construídos de modo a adequarem-se ao campo da competição. **Qualquer inadequação será punida com a desclassificação da equipe.**

3.2.9) **A conduta, por parte dos alunos participantes, considerada pela Comissão Organizadora como anti-desportiva, desrespeitosa ou perturbadora da ordem, implicará na imediata eliminação de sua respectiva equipe da competição, sem prejuízo das demais medidas acadêmicas e disciplinares cabíveis ao caso.**

3.2.10) Caso haja necessidade de alteração de algum item deste regulamento, a Comissão Organizadora o fará, comunicando o ocorrido aos participantes.

3.2.11) Qualquer ocorrência, que diga respeito à Competição, prevista ou não neste regulamento, será julgada pela Comissão Organizadora, cujas decisões terão aplicação imediata e caráter irrecorrível.



Nível de água

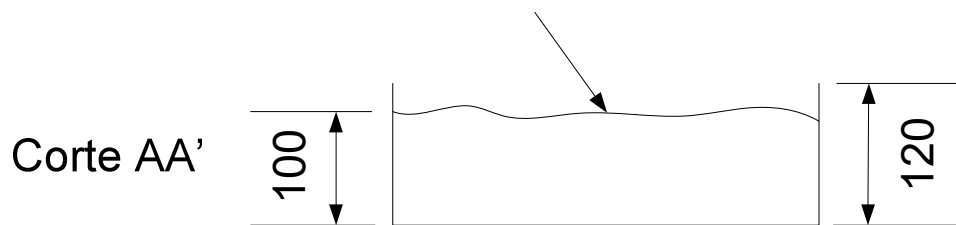


Figura 1. Detalhes do Rio

Lista de Materiais

ITEM	DENOMINAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES
01	Compensado-Madeira	01	200x300x4
02	Papelão prensado("eucatex")	01	300x300x3
03	Poliestireno expandido("isopor")	01	200x250x15
04	Alumínio-chapa	01	250x250x1,0
05	Chapa de PVC	01	100x200x0,5
06	Aço-aramé	2 m	Ø 1
07	Vareta de Solda- latão	01	Ø 3,2
08	Idem	01	Ø 1,6
09	Alumínio-barrá red.	01	Ø 6,35x250
10	Vareta "japonesa"	02	--
11	Colher de plástico	20	sobremesa
12	Abaixador-de-língua de mad.	10	--
13	Lápis	01	no. 2
14	Espeto de madeira	10	Ø4x250
15	Elástico-látex	10	2,5 mm ² x150
16	Língua-de-sogra	02	--
17	Garrafa plástica	02	500 ml
18	Linha de costura	10 m	--
19	Arame-alumínio	2 m	Ø 2,5
20	Saco de Lixo	02	20 l
21	Fio de Nylon p/ disparo	2 m	Ø 0,3
22	Fio de Nylon	2 m	Ø 0,7
23	Lenço Masculino	01	