

PNV3392

Laboratório de Engenharia Naval 2 2019

Versão 17/09/2019

Projeto da disciplina:

Projeto, construção e operação de um barco rádio-controlado.

Avaliação pela qualidade do projeto, desempenho nas provas e pelo desempenho no pitch (foco na comunicação).

Restrições para as embarcações:

- Deve ter suas dimensões máximas principais inferiores a B=400, L=500 e H=500mm (isto é, a embarcação deve caber dentro deste paralelepípedo).
- Deve ter deslocamento de entre 3,5kg e 4,0kg.
- Deve haver um ponto de conexão para cabo (olhal) na popa para realização do teste de bollard pull.
- Deve utilizar a bateria e o motor fornecidos para o projeto. Deve ser utilizado um único motor na embarcação.
- Todos devem usar o mesmo motor e bateria.
- Podem escolher o hélice das opções disponíveis ou construir o próprio.
- O barco não pode ser naufragável.
- O receptor e outros componentes eletrônicos devem estar acomodados em compartimento estanque.

Serão fornecidos para cada grupo:

- 1 motor DC de 12V
- 1 bateria de 12V e 5Ah.
- 1 suporte para hélice.
- 1 hélice a ser escolhido pelo grupo dentre os modelos disponíveis.
- 1 servomotor para controle de leme.
- 1 módulo de potência (ESC) para controle da velocidade.
- 1 suporte para 4 pilhas AA para alimentação do receptor e servomotor.

Estarão disponíveis na oficina de modelos para uso dos grupos:

Rádio-controle e receptor
Eixo flexível com comprimento variável. (Não cortar o eixo, solicitar ao Marcio que ajuste o eixo, se necessário.)

Caracterização e desempenho:

Ainda não fechei os critérios, vamos determinar juntos em próxima aula.

Levantamento das curvas de estabilidade estática.

Frequência natural de pitch e roll.

Prova de bollard pull

Objetivo: Determinar a máxima força de empuxo do sistema propulsor em condição estática.

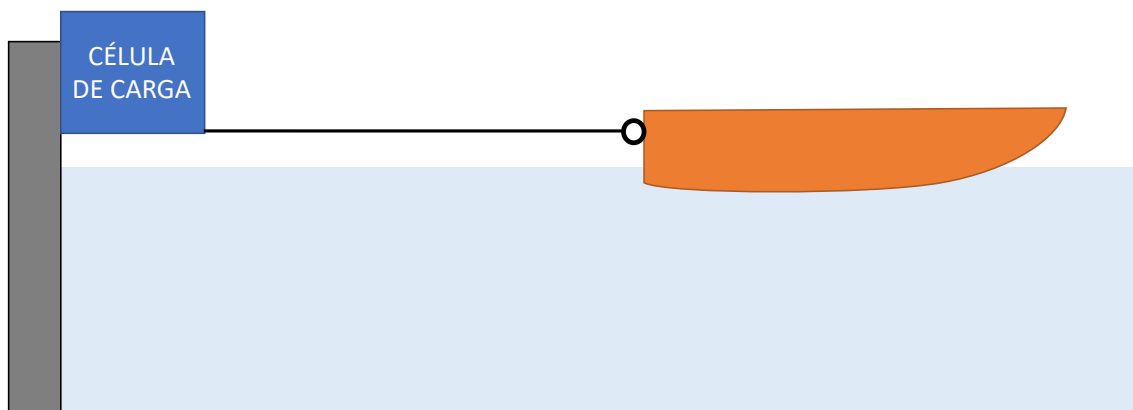
Local: Tanque de ondas

Descrição:

- A embarcação será atada pelo olhal de popa por um cabo de 1,5m de comprimento.
- O cabo será atado à célula de carga, que medirá a força de tração.
- O piloto deverá comandar máxima potência, sustentada por um período suficiente para a aquisição de dados.
- A força máxima será a média do registro temporal em um intervalo de 5 segundos.

Cuidados:

- Ajuste a posição do olhal para que o momento de pitch não altere significativamente a atitude da embarcação.
- Verifique se outras instabilidades poderão prejudicar o teste.
- Avalie a melhor forma de atingir a potência máxima (cuidado com o transiente).



Prova de velocidade máxima

Objetivo: Determinar a máxima velocidade de cruzeiro em linha reta (sem ondas).

Local: Canal recirculante do NDF

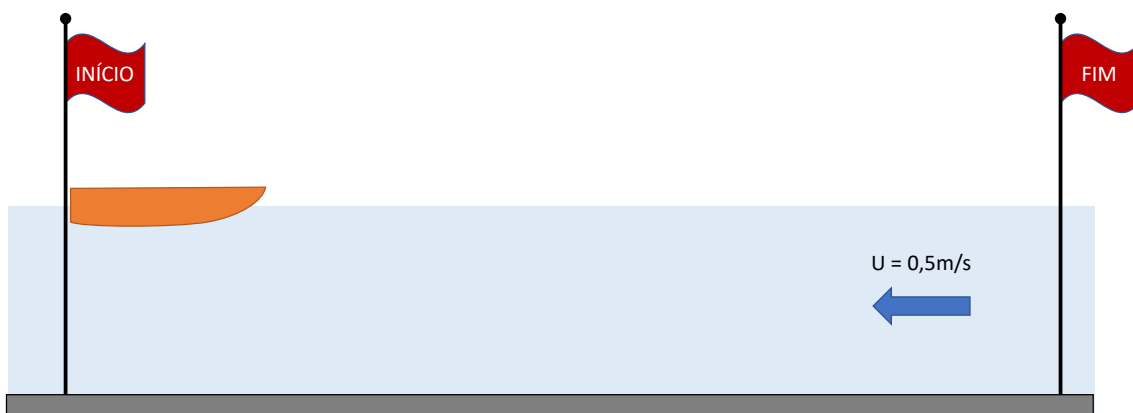
Descrição:

- O canal recirculante terá velocidade ajustada para 0,5m/s.

- O percurso será de 6m contra a corrente.
- A embarcação ficará na água, na estação de início, segurada por um integrante do grupo.
- Quando for disparado o sinal, o piloto deve comandar a embarcação para subir a correnteza e atingir a estação de chegada no menor tempo possível.
- O teste será realizado 2 vezes. O melhor tempo será utilizado.

Cuidados:

-
- Determine qual a melhor rampa de aceleração da sua embarcação que resultará no menor tempo do percurso.
- Pratique a manobra para não bater nas paredes do canal. A largura do canal é de 700mm.



Prova de raio de giro

Objetivo: Determinar o menor raio de giro da embarcação (sem onda).

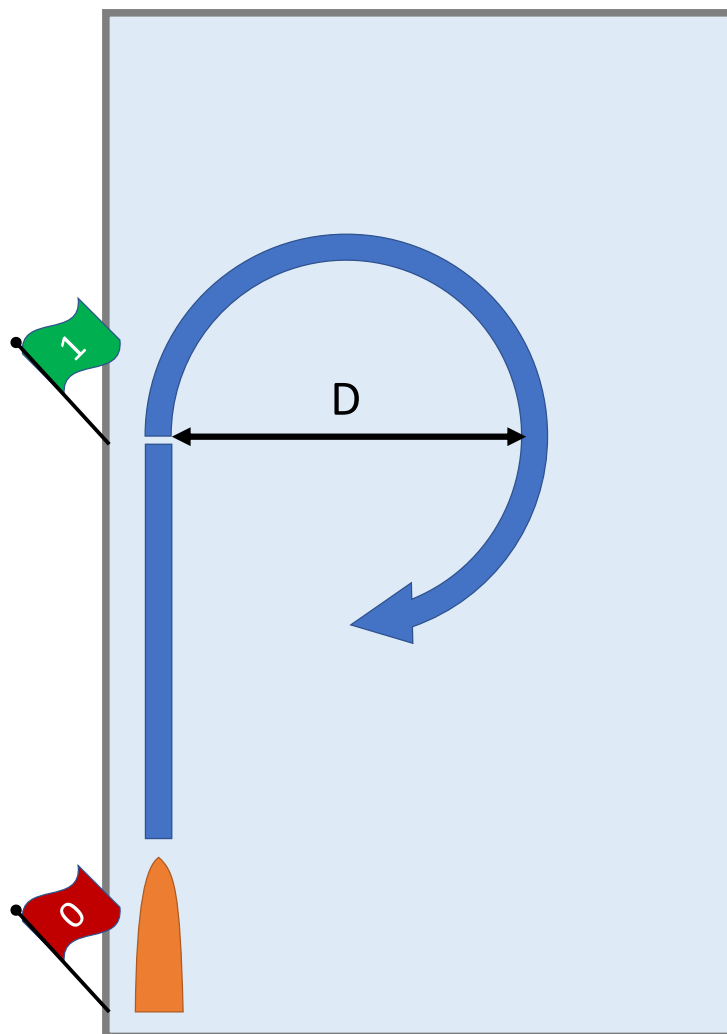
Local: Tanque de ondas

Descrição:

- A embarcação será equipada com um sistema de rastreamento da sua posição no tanque.
- A embarcação iniciará sem velocidade inicial na estação 0.
- O piloto iniciará a aceleração em linha reta na direção da estação 1. A distância entre as estações 0 e 1 é de 4m.
- Ao passar pela estação 1, o piloto iniciará a manobra de giro com o objetivo percorrer a menor trajetória circular possível. (O piloto estará livre para variar potência e leme ao longo da manobra.)
- O teste será realizado 2 vezes. O menor valor do diâmetro D será utilizado.

Cuidados:

- Pratique a manobra e determine as condições (velocidade e ângulo de leme) que produzam o menor raio de giro.
- Avalie a estabilidade da embarcação em condições de manobra severa.



Regata – Match Racing

Objetivo: Competição entre dois barcos ao longo de um percurso de regata em condição de obstáculos, ondas curtas e vento.

Local: Tanque de ondas.

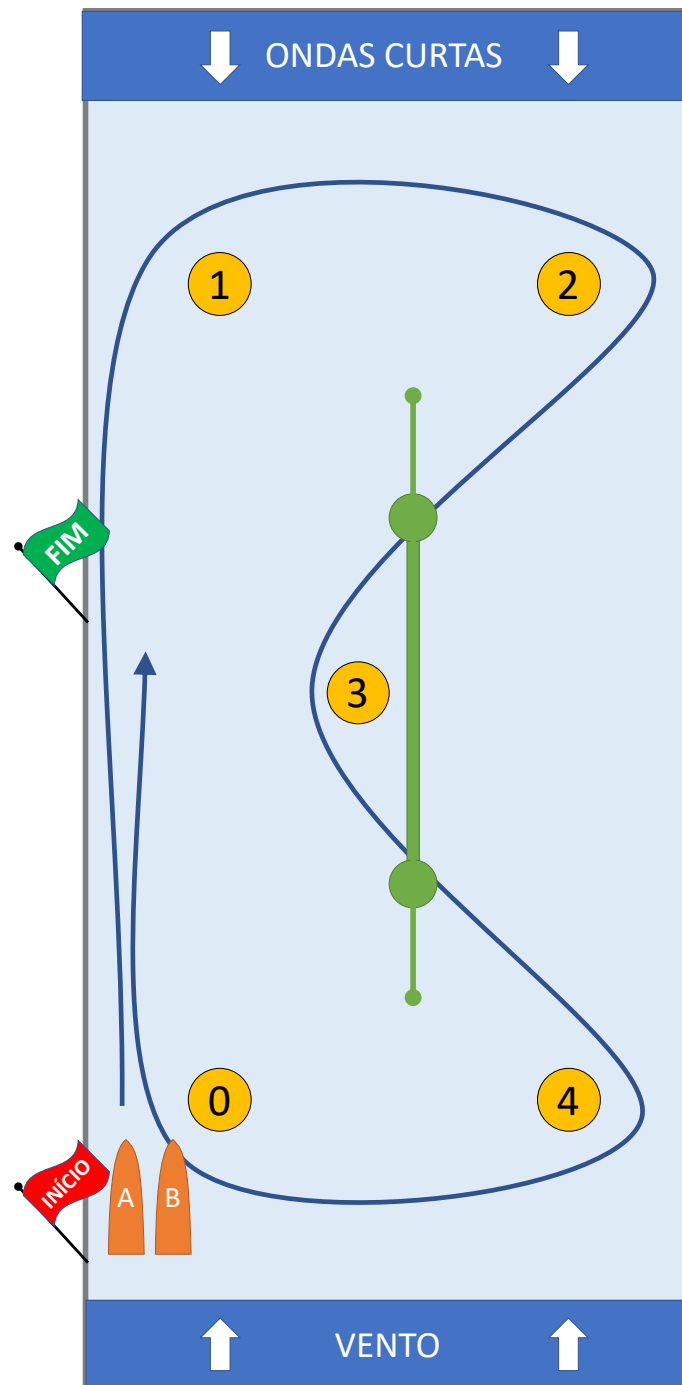
Descrição:

- Os dois barcos competidores sairão da estação 0 ao toque do sinal de largada. As posições A e B dos barcos será atribuída por sorteio no momento da prova.
- Os pilotos devem navegar seguindo o percurso fechado contornando as boias de 0 a 4.
- A prova chegará ao fim quando: (i) o primeiro barco completar três voltas no percurso e cruzar a estação “FIM”, ou (ii) após decorridos 5 minutos do início da prova (neste caso, o barco que estiver à frente no percurso será o vencedor).
- O tanque apresentará condição de ondas curtas e vento sendo gerados em extremidades opostas.

- No centro do tanque, haverá uma barra pendular oscilando sobre a superfície da água.
- A prova será realizada uma única vez. As disputas seguirão a chave definida por sorteio.
- O contato entre os barcos é permitido, contudo não devem propositadamente colidir com o adversário. Os avaliadores julgarão qualquer atitude antidesportiva, podendo desclassificar o piloto.
- Os barcos devem terminar a prova em condições para competir novamente. Se um dos barcos não terminar a prova ou não estiver em condições íntegras ao seu final, seu adversário será declarado o vencedor.

Cuidados:

- As embarcações devem resistir ao choque com as paredes do tanque, obstáculos e outros barcos.
- Avalie a estabilidade do seu barco em condições extremas, incluindo colisões eventuais.
- Avalie a navegabilidade em condições de onda e vento.
- Certifique-se que seu barco não afunda!



Copa de Polo Aquático

Objetivo: Competição entre dois barcos para carregar carga para os gols em condição e ondas longas.

Local: Tanque de ondas.

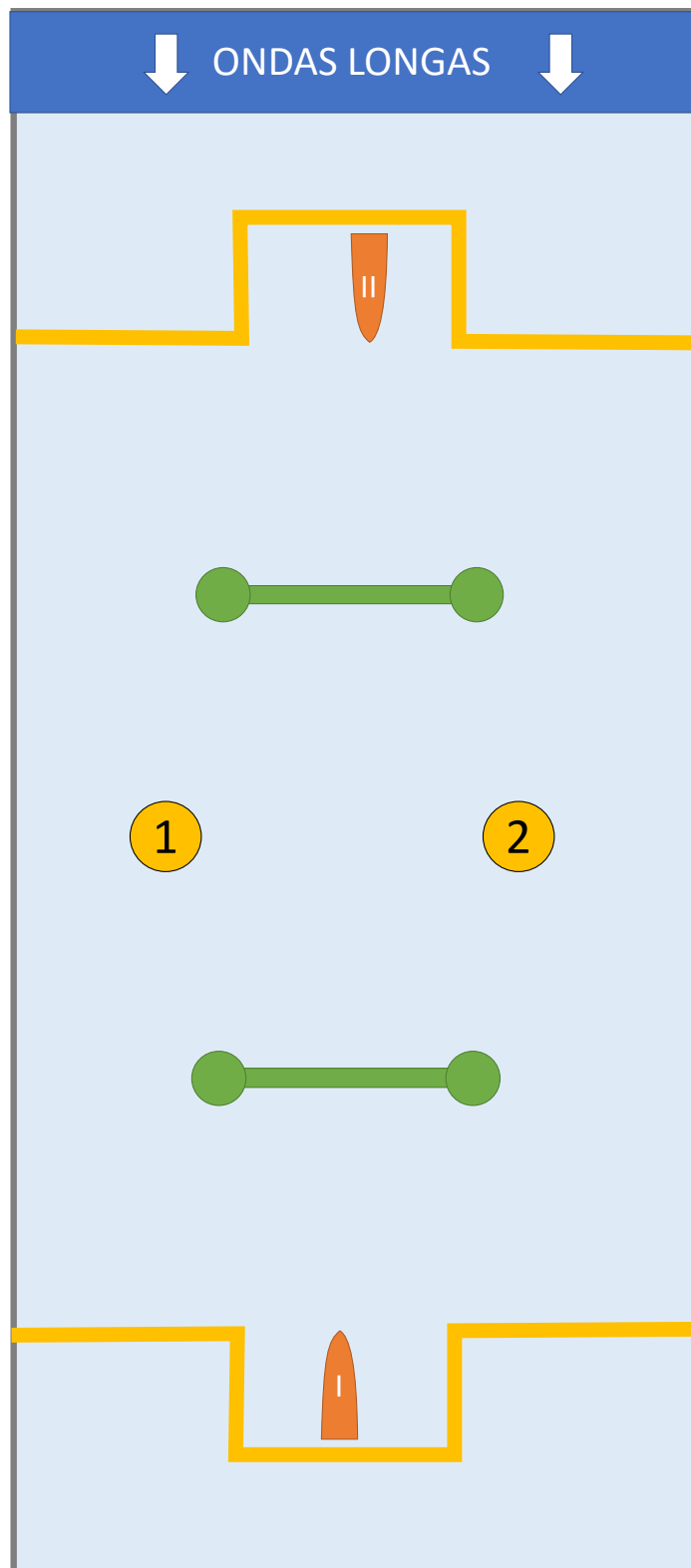
Descrição:

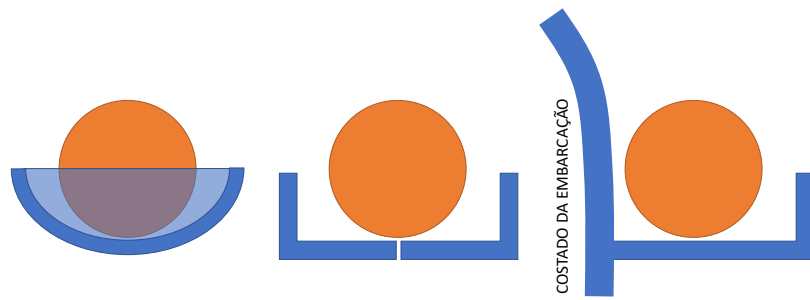
- Cada barco iniciará a prova dentro de seu gol, cada um numa extremidade. O lado do campo será escolhido por sorteio.
- O tanque estará com condições de ondas longas e sem vento.

- No início do jogo, 3 bolas de borracha com cerca de 50mm de diâmetro serão liberadas no centro do campo (entre as boias 1 e 2).
- Os barcos deverão levar as bolas para dentro do gol do adversário. Os gols terão 600mm de boca e 50mm de profundidade. Basta que a bola ultrapasse a linha de entrada para marcar o gol.
- Os barcos não poderão capturar as bolas, elas deverão permanecer o tempo flutuando na superfície da água. Os barcos poderão instalar apêndices externos que os auxiliem a empurrar as bolas, mas todo o conjunto não poderá ultrapassar as dimensões máximas definidas no início deste texto.
- Os apêndices de carregamento da bola não devem segurar, levantar ou prender a bola. Enquanto carregada, a bola deve permanecer com metade do seu diâmetro exposto, como nos exemplos ilustrados abaixo.
- Os barcos não poderão carregar mais de uma bola de cada vez.
- O vencedor será aquele que: (i) marcar 2 gols, ou (ii) estiver vencendo após 5 minutos decorridos de prova. Se houver empate, haverá pênaltis.
- Na cobrança de pênaltis a bola estará no centro do campo. Ao soar o sinal, o barco deverá sair de seu gol e levar a bola até o gol do adversário no menor tempo possível. Não haverá adversário em campo. O vencedor da disputa será o que levar a bola em menor tempo.
- A prova será realizada uma única vez. As disputas seguirão a chave definida por sorteio.
- O contato entre os barcos é permitido, contudo não devem propositadamente colidir com o adversário. Os avaliadores julgarão qualquer atitude antidesportiva, podendo desclassificar o piloto.
- Os barcos devem terminar a prova em condições para competir novamente. Se um dos barcos não terminar a prova ou não estiver em condições íntegras ao seu final, seu adversário será declarado o vencedor.

Cuidados:

- As embarcações devem resistir ao choque com as paredes do tanque, obstáculos e outros barcos.
- Avalie a estabilidade do seu barco em condições extremas, incluindo colisões eventuais.
- Avalie a navegabilidade em condições de onda.
- Certifique-se que seu barco não afunda!





Exemplos de apêndices carregando as bolas. As bolas devem permanecer em contato com a água e com metade do seu diâmetro exposto enquanto estiverem sendo carregadas.

Shark Tank – pitch do projeto

Um dos objetivos da disciplina é treinar habilidades de comunicação, persuasão e negociação. Os grupos deverão persuadir investidores a investir nos seus projetos.

Os projetos serão apresentados para 4 investidores no dia XX/XX. O objetivo é convencer os investidores a investirem recursos no seu projeto antes da realização das provas.

1. Cada grupo terá 5 minutos para fazer o pitch do seu projeto. O tempo será estritamente marcado.
2. Após o pitch inicial, o grupo poderá ser questionado pelos investidores em qualquer aspecto do seu projeto ou apresentação.
3. Todos os componentes do grupo devem estar presentes, mas não é necessário que todos participem da apresentação.
4. O grupo poderá usar de quaisquer recursos e formatos de apresentação que quiser.
5. Haverá também uma avaliação dos demais colegas da turma, que não influenciará a decisão dos investidores.
6. Haverá um projetor com entrada HDMI disponível.
7. A ordem das apresentações será definida por sorteio.

Bolão

Os alunos poderão organizar banco de apostas para motivar a competição e premiar os grupos vencedores de cada prova.

Sugerimos que o CEN coordene o bolão, que pode ser aberto para outros apostadores externos.

Outros detalhes

1. As competições serão transmitidas ao vivo em um telão instalado no saguão do prédio.
2. Os grupos podem utilizar a oficina de modelos e todos os equipamentos lá presentes. Verifiquem a necessidade de acompanhamento do técnico Márcio Firmino em alguma atividade. Não utilizem ferramentas e máquinas sem conhecimento e sem proteção adequados. Procurem sempre ajuda do técnico da oficina.

A data das provas está sendo definida com a turma e outros professores.

Qual dia da semana é melhor para fazermos as competições? Idealmente o dia todo, se não for possível, uma tarde toda. Pode ser um sábado, mas prefiro evitar.