

ROBÓTICA

AULA 30

Primeiros Passos Módulo 4



Barco
Robótico - III

Diretoria de Tecnologia e Inovação

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ

Carlos Massa Ratinho Júnior

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Roni Miranda Vieira

DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Claudio Aparecido de Oliveira

COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Marcelo Gasparin

Produção de Conteúdo

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Apoio Técnico

Equipe UFMS

2025

SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos	3
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	8
3. Feedback e finalização	17
Referências bibliográficas	17

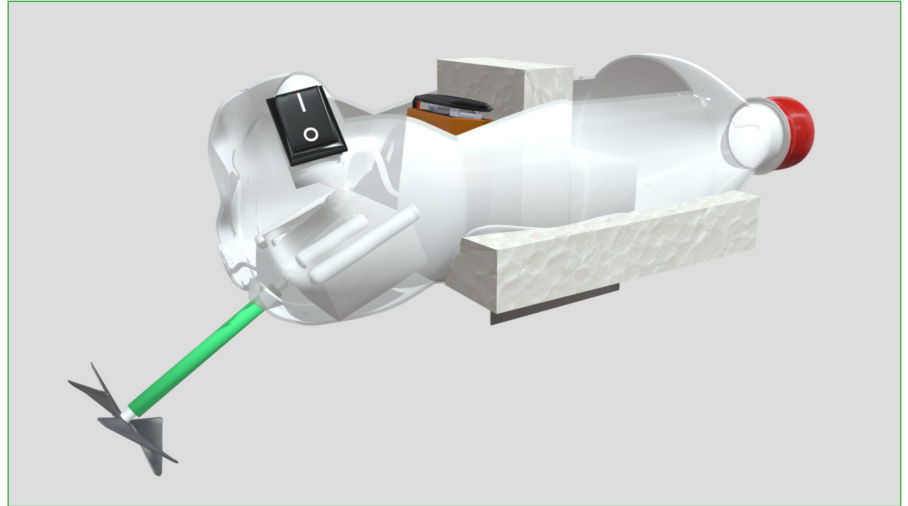
Introdução

Nas aulas anteriores, exploramos a Robótica e a Engenharia Naval com o projeto do barco robótico, desenvolvendo o protótipo e explorando, em testes, os princípios físicos envolvidos na navegação. Realizamos a prototipagem do nosso barco robótico com materiais alternativos – garrafa PET e lata de alumínio – integrando um motor DC para propulsão, podendo compreender na prática os princípios relacionados à flutuação, estabilidade e propulsão de embarcações. Na **Aula 29 - Barco robótico [parte II]**, observamos o desempenho de cada modelo de barco, avaliando conforme critérios específicos. Agora, em nossa competição, além de apenas observar quem ganha, utilizaremos métricas de desempenho.

Com o roteiro de avaliação em fases da aula anterior, utilizando fichas de registro e ferramentas como cronômetro e transferidor, além de incluir desafios como a adição de uma vela e a alteração do design da hélice para analisar o impacto dessas mudanças nas características físicas da embarcação, tivemos uma avaliação mais precisa dos pilares de desempenho de flutuação, estabilidade e propulsão, aplicando e compreendendo os conceitos de Física, como o Princípio de Arquimedes e a importância do centro de gravidade, no desenvolvimento de nautimodelismo.

Para complementar e enriquecer ainda mais a experiência desta aula de competição, adicionaremos alguns elementos para você e seus colegas aplicarem análises do desempenho de seus barcos, pensando como engenheiros em um cenário de competição, além de documentarem os resultados de forma mais estruturada para, cada vez mais, explorarem com sucesso projetos ainda maiores!

Figura 1 – Modelo barco Robótica Paraná



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Objetivos desta aula

- Compreender os princípios físicos que permitem que um barco flutue e se mantenha estável;
- Explorar o protótipo do barco com garrafa pet e motor DC;
- Conhecer as categorias de competição de nautimodelismo;
- Promover competição dos barcos robóticos.

Lista de materiais

- Papel;
- Caneta ou lápis;
- Barcos robóticos;
- 1 balde grande ou mini piscina ou área para a competição dos barcos robóticos;
- Cronômetro;
- Barbante;
- Trena;
- Pesos de 50 g.



Roteiro da aula

1. Contextualização

Nas aulas anteriores, tivemos a referência do nautimodelismo como uma prática desde a antiguidade e agora vamos explorar mais o nautimodelismo de competição, com o objetivo de termos um momento de entretenimento e competição com os barcos robóticos construídos por você e seus colegas.

O nautimodelismo moderno divide-se em duas categorias principais, cada uma com seus próprios desafios e focos:

Modelismo estático (ou de vitrine), no qual o foco principal é a fidelidade histórica e a riqueza de detalhes.

Figura 2 – Galeão, modelo do século XVI



Fonte: Google Arts & Culture.

Esses modelos são réplicas em escala exata de navios existentes ou que existiram, com grande preocupação com a **precisão** dos mastros, cabos, armamentos e superestrutura. Eles são feitos para decoração e coleção e, como o nome sugere, não são feitos para navegar.

Figura 3 – Muleta, modelo do século XIX



Fonte: Google Arts & Culture.

Essa modalidade exige paciência, pesquisa e habilidades de acabamento finas.

Modelismo navegável (ou dinâmico), no qual os modelos são construídos para serem colocados na água e navegar. Podem ser modelos com controle por rádio-frequência, por exemplo, ou modelos livres, como o nosso barco robótico. A propulsão também varia, podendo ser por motores elétricos (o mais comum), motores a combustão, a vapor ou simplesmente pela força do vento, como nos veleiros.

Nessa modalidade, o desafio é duplo: construir a réplica e garantir que ela seja navegável, estável e manobrável – e esse também foi o desafio que enfrentamos na aula anterior!

A vertente do nautimodelismo navegável é impulsionada por diversas competições, como VELA-RC, com categorias para regatas de veleiros radiocontrolados, seguindo regras internacionais, onde a habilidade em interpretar o vento e a hidrodinâmica é crucial para o desempenho dos veleiros conforme suas [classes de competição](#), como [RG65](#), [IOM](#), [ULY](#) e [M](#).

Figura 4 - Competição de velas rádiocontroladas



Fonte: [ABVRC - Associação Brasileira de Veleiros RC.](#)



Como competir?

O site da Associação Brasileira de Veleiros RC disponibiliza, em seu site, um roteiro de como iniciar nas categorias de competição de veleiros, com roteiro e dicas de modelos. Confira! <https://www.abvrc.com.br>

Há também Motonáutica RC, competições de lanchas motorizadas de tipos e escalas diversas, focadas em velocidade pura, onde os barcos podem atingir altas velocidades e sua estabilidade é o maior desafio!

Além disso, no meio acadêmico, o [Desafio Universitário de Nautidesign \(DUNA\)](#) é um exemplo de como o nautimodelismo em escala é usado para desafiar estudantes de Engenharia Naval a projetar e construir rebocadores funcionais, avaliando sua capacidade de tração e manobra. Conforme as escolhas que você fizer para a universidade, que tal participar de um desafio desse?

O projeto com garrafa PET que desenvolvemos é uma introdução ao modelismo navegável, que nos permite entender na prática o ciclo de design, construção, teste e refinamento, que são as bases de todo o nautimodelismo e da Engenharia Naval – e também o ciclo de outros modelismos.

Nas aulas anteriores, vimos sobre a montagem do casco, a importância de equilibrar peso e fluabilidade e fomos testando novas ideias e adaptando o design do nosso barco, explorando como pequenos ajustes podem fazer grande diferença no desempenho, além de incentivar o trabalho colaborativo com seus colegas e o raciocínio criativo.

Para encerrarmos a sequência de aulas do barco robótico, traremos o desafio que

propusemos anteriormente: a inserção de um motor a mais em um novo modelo de barco. Você e seus colegas chegaram a pensar nessa proposta e a realizaram?

Como alternativa para esta aula, a ideia é você e seus colegas reunirem todos os modelos de barco que vocês projetaram no decorrer das duas últimas aulas – barco com uma hélice, com hélice dupla, com vela e, caso tenham seguido os desafios, os barcos adicionais, como o que propomos ao final desta aula – para uma competição de barcos como exercício tanto da criatividade quanto da engenharia e dos princípios físicos que vimos também.

Para a corrida, propomos que os barcos sejam postos na linha de largada com o motor ativado, e a observação sobre quem atinge uma meta definida primeiro respeitando comportamentos esperados voltados à direção, fluabilidade e resistência à água. Entretanto, lembre-se de que será preciso uma bacia ou área aquática que comporte o deslocamento dos barcos. Se não for possível na realidade da aula, a competição pode ser feita por etapas, como fizemos com os testes da **Aula 29**, onde os barcos demonstrarão seu desempenho individualmente sob monitoramento de cronômetro, distância e trajetória, com uma posterior comparação dos desempenhos, com demarcação do ponto de saída e do ponto de chegada, conforme ficha de avaliação que proporemos na sequência.

Vamos agora à competição?

A proposta da competição é uma **ótima finalização** do tema do nosso projeto, onde transformaremos todos os testes que realizamos na aula anterior em um desafio ainda mais prático e **envolvente**.

Para elevar o nível da competição entre os barcos robóticos e seus modelos propostos, como o com hélice dupla, hélice simples ou duplo motor, apresentado no **Desafio** desta **Aula 30**, iremos além da simples observação de quem chega primeiro ao final da bacia ou cruza a linha de chegada e focaremos na aplicação de dados quantitativos e na análise da eficiência do design dos barcos desenvolvidos desde a parte I. Ou seja, ao invés de apenas cronometrarmos o tempo final, aplicaremos uma “engenharia de desempenho”, calculando a **velocidade média** de cada barco para, ao invés de apenas sabermos “quem ganhou” a competição, termos uma análise da eficiência da propulsão, um dos princípios físicos que avaliaremos na aula anterior.

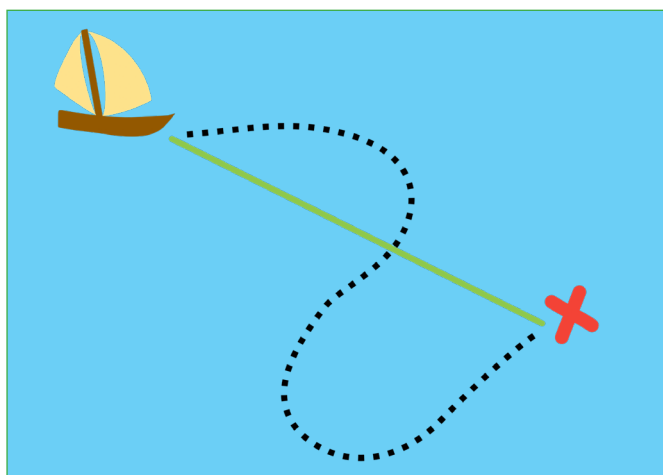
Para isso, para cada barco meça a distância total (Δd) percorrida e o tempo gasto (Δt) para que a velocidade média (V) seja calculada.

$$V_{\text{média}} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

Seguindo os princípios físicos que abordamos na aula anterior, para avaliar a estabilidade direcional, podemos medir o **fator de desvio**, que é a razão entre o caminho percorrido pelo barco (distância real) e a distância em linha reta até a meta.

Um barco que é muito rápido, mas tem um alto fator de desvio, indica que perdeu tempo e energia corrigindo a rota, o que motiva uma discussão sobre o equilíbrio entre a propulsão e o controle (especialmente se você tiver um modelo controlável).

Figura 5 – Fator de desvio



Fonte: Seed/DTI/CTE

Para simular condições mais realistas e testar a robustez dos protótipos nessa competição, podemos pensar nas “variáveis ambientais e de carga” - lembra da ficha 2 de avaliação da aula anterior? - es-

pelhando os desafios enfrentados pelos engenheiros navais no mar. De forma similar ao que avaliamos na aula anterior, a próxima fase da competição é de **carga útil**, na qual os barcos serão obrigados a carregar uma quantidade fixa e pré-determinada de peso (como 50 gramas) antes da largada.

Como já vimos antes, esse experimento testa a eficiência do design do casco e a reserva de flutuação de cada modelo da competição, pois um casco mal projetado pode ter sua linha d'água drasticamente alterada ou sua estabilidade comprometida com a adição de peso, impactando diretamente no desempenho final da corrida.

Outro teste crucial nesta competição é o de **mar agitado**, onde um dos estudantes fica encarregado de criar pequenas ondulações uniformes no momento da largada (lembra da Ficha 2?), forçando os barcos da competição a lidar com estresse hidrodinâmico e permitindo a observação de qual design se recupera mais rapidamente sem perder velocidade ou estabilidade.

Com esse roteiro, vamos ao modelo de **ficha de avaliação da competição dos barcos** robóticos, para avaliar o desempenho dos barcos nesta competição em relação à velocidade, direção e hidrodinâmica? Este modelo estará também disponível como anexo desta aula, caso seu professor prefira realizar a impressão.

FICHA DE AVALIAÇÃO DA COMPETIÇÃO DE BARCOS ROBÓTICOS

Nome da equipe:		Barco:	
1. Dados quantitativos (métricas de desempenho)			
Métrica	Unidade	Valor medido	Cálculo final
Distância percorrida ()	Centímetros (cm)	_____	N/A
Tempo gasto ()	Segundos (s)	_____	N/A
Velocidade média ()	cm/s	N/A	
Peso total do barco (com carga)	Gramas (g)	_____	N/A

2. Análise da trajetória e estabilidade direcional

(Marque a opção que melhor descreve o comportamento do barco durante a corrida em linha reta.)

Característica	Baixo desempenho	Médio desempenho	Alto desempenho
Desvio lateral (Fator de desvio)	<input type="checkbox"/> O barco tocou as laterais da área de navegação ou saiu significativamente do curso.	<input type="checkbox"/> O barco desviou, mas corrigiu a rota e seguiu em direção à meta.	<input type="checkbox"/> O barco manteve uma linha reta consistente durante toda a corrida.

3. Análise hidrodinâmica e propulsão (arrasto)

(Avalie a interação do casco com a água e a eficiência da hélice.)

Parâmetro	Observação
Ondas geradas (arrasto)	<input type="checkbox"/> Muitas ondas e esteira grande (alto arrasto)
Comportamento da proa/popa	<input type="checkbox"/> A proa ou a popa “cava” a água, ou o barco navega “empinado”.
Eficiência do propulsor	<input type="checkbox"/> A hélice parecia girar rapidamente, mas o barco estava lento (patinando).

4. Análise de estabilidade sob estresse (teste de agitação/carga)

(Avalie a capacidade do barco de lidar com condições adversas.)

Condição	Resultado (ocorrências)
Estabilidade sob carga	<input type="checkbox"/> O barco inclinou-se ou afundou de forma preocupante com a carga adicional.
Estabilidade sob ondas (mar agitado)	<input type="checkbox"/> O barco inclinou-se ou afundou de forma preocupante com a carga adicional.

5. Conclusão e sugestões de Engenharia

Hipótese principal para o resultado: qual característica de design (ex: o casco largo, a hélice grande, o baixo peso) você acredita ter sido a mais determinante para o desempenho do seu barco nesta corrida?

Ajustes propostos: se você pudesse refazer o barco ou realizar uma única modificação (no casco ou propulsão) antes de uma próxima corrida, qual seria e por quê?

Nesta competição, o objetivo não é apenas quem é o mais rápido, mas quem tem o design mais equilibrado e eficiente, que demonstre uma boa compreensão dos princípios de flutuação, estabilidade e propulsão, não apenas a velocidade pura.

REGRAS GERAIS DA COMPETIÇÃO:

- Cada barco completará um número definido de corridas (ex: 2 ou 3) para obter uma média de tempo.
- Todos os barcos iniciarão com a mesma carga útil.
- A pontuação final de cada equipe será a soma dos pontos obtidos em todas as categorias, conforme sugestão a seguir.

Então, chegou a hora de analisar as fichas de desempenho e propomos a seguinte pontuação, que pode ser adaptada conforme a ênfase que a sua turma queira dar a cada aspecto.

Categorias de pontuação detalhadas:

1. Velocidade média (maior ênfase)

- Critério: o barco com a maior velocidade média calculada.
- Pontuação:
 - 1º Lugar: 25 pontos
 - 2º Lugar: 18 pontos
 - 3º Lugar: 12 pontos

(Outros: 5 pontos. O objetivo é recompensar o melhor, mas não penalizar excessivamente a velocidade ligeiramente menor se outros aspectos forem excelentes.)

2. Estabilidade direcional (fator de desvio)

- Critério: quão bem o barco manteve uma linha reta consistente.
- Pontuação:
 - Alto desempenho (trajetória reta): 25 pontos
 - Médio desempenho (corrigiu rota): 15 pontos
 - Baixo desempenho (desviou muito): 5 pontos



3. Análise hidrodinâmica (arrasto - ondas geradas)

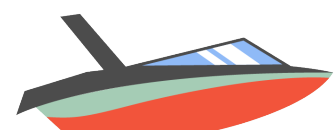
- Critério: o quão “limpo” o barco navega, gerando poucas ondas (indicativo de baixo arrasto).
- Pontuação:
 - Baixo arrasto (poucas ondas): 20 pontos
 - Médio arrasto (ondas moderadas): 10 pontos
 - Alto arrasto (muitas ondas): 5 pontos

4. Estabilidade sob estresse (carga/ondas)

- Critério: a capacidade do barco de manter a flutuação e estabilidade sob condições mais difíceis (carga extra, ondulações).
- Pontuação: (pode ser uma média entre os dois testes ou pontos para cada um)
 - Perfeito (não afetado): 15 pontos
 - Aceitável (pequeno impacto): 8 pontos
 - Comprometido (perdeu estabilidade/flutuação): 0 pontos

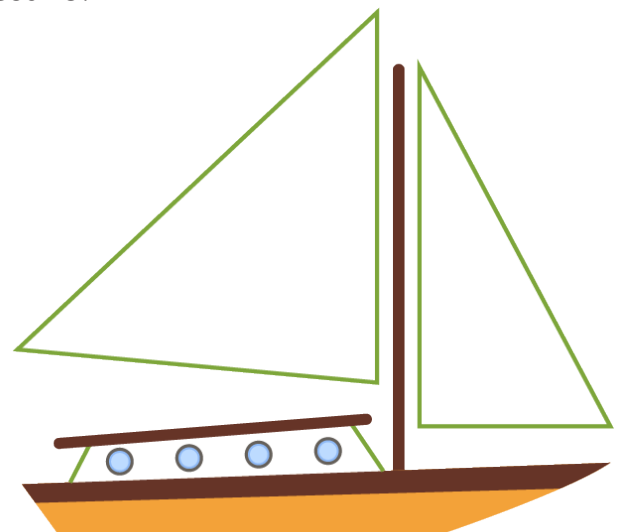
5. Qualidade da análise e sugestões de engenharia (relatório)

- Critério: a profundidade da compreensão demonstrada na “Conclusão e Sugestões de Engenharia” da ficha.
- Pontuação: (avaliação do professor)
 - Excelente (análise aprofundada, insights originais, sugestões técnicas coerentes): 15 pontos
 - Boa (análise e sugestões adequadas, boa compreensão): 8 pontos
 - Básica (superficial, inconsistente ou sem proposta de melhoria): 0 pontos.



Categoria	Peso (máx.)	Equipe _____	Equipe _____	Equipe _____	Equipe _____
1. Velocidade média	25				
2. Estabilidade direcional	25				
3. Análise hidrodinâmica	20				
4. Estabilidade sob estresse	15				
5. Qualidade da análise	15				
Total	100 pontos				

A equipe com a maior pontuação total será a vencedora. Esse sistema garante que um barco que não foi o mais rápido, mas que demonstrou excelente estabilidade, baixo arrasto e uma análise de engenharia perspicaz, possa ser o campeão, incentivando uma abordagem mais completa e inteligente ao desafio.



Desafios:

Que tal adicionar um sensor ultrassônico ao seu modelo de barco para que, durante a navegação, ele detecte um obstáculo à sua frente e evite colisões?

E que tal verificar a sugestão de montagem do barco com dois motores? Observe, nesta proposta, que os motores precisarão girar em sentidos contrários, equilibrando o movimento em torno do centro de gravidade do barco.

Para a competição, você e seus colegas podem seguir este desafio e construir outro modelo. Como vocês já possuem experiência com o protótipo inicial, é possível realizar a montagem rápida de um novo barco, aproveitando os aprendizados da montagem das aulas anteriores com foco no descobrimento de melhorias e na comparação de desempenho entre os barcos. Desse modo, sugerimos que a ideia do casco com garrafa PET permaneça e você acrescente um segundo motor a esse novo modelo.

Como fazer isso? Comece de maneira análoga ao primeiro roteiro, da **Aula 28 - Barco robótico [parte I]**, fazendo o corte na parte de cima da garrafa com as mesmas medidas e posição. Relembrando o roteiro da **Aula 28 - Barco robótico [parte I]**, o próximo passo é fazer a entrada do interruptor. Entretanto, o projeto

deste desafio exige 2 interruptores, o que implica em 2 furos necessários que podem ser distribuídos simetricamente, considerando o meio do barco.

Para finalizar a parte voltada à flutuação, recorte dois pedaços iguais de isopor com 9 cm de comprimento, 3 cm de largura e 2 cm de altura e cole cada um em uma lateral do barco.

Assim como na montagem do primeiro barco, crie a quilha utilizando os recortes da lata de alumínio e realize a colagem dessa na parte inferior do casco do barco.

Quanto ao sistema de propulsão do novo barco, faça dois furos na traseira do barco (podendo ser um em cada gomo da base da garrafa pet) para os eixos de cada motor existente neste modelo.

Além disso, para o “estofado” que acomoda os motores, recorte 2 apoios em um pedaço de isopor, de maneira que caiba dentro do barco e sustente os componentes referidos.

Em continuidade, cole um canudo de “suco de caixinha” em cada furo e passe o motor com o tubinho interno de caneta acoplado a ele.

Também será necessário que você recrie 2 hélices de alumínio e parafuse-as na ponta externa do tubo de caneta, lembrando que estamos repetindo os mes-

mos passos de criação da primeira versão do barco robótico, porém com foco em dois motores ao invés de um.

Neste desafio, antes de fazermos as ligações, precisamos entender que, ao usar dois motores em um barco, eles devem girar em sentidos contrários para evitar que a embarcação seja puxada para um dos lados. Isso influencia a maneira em que conectamos os polos da bateria ao motor DC. Ah, lembre-se de que a única maneira para descobrirmos o sentido que o eixo vai girar é testando as conexões de alimentação de cada motor, dado que as perspectivas podem variar ao rotacionar o motor – se necessário, inverta a alimentação de cada motor DC para obter dois motores girando em sentidos contrários, voltados ao centro de gravidade do barco. **Como desafio complementar, que tal desenvolver o circuito utilizando apenas um interruptor?**

Com a rápida recapitulação dos conteúdos para montagem deste novo barco com novas características, você e seus colegas poderão fazer análises mais completas de desempenho dos protótipos, relacionando os resultados com as diferenças notadas.

E se...

O barco começar a girar em círculos incontrolavelmente durante a corrida?

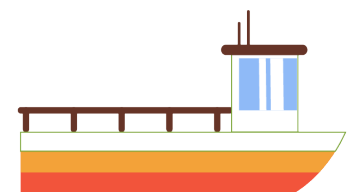
- Verifique se não há problema na hélice ou distribuição de peso desequilibrada.

O barco estiver visivelmente mais lento do que o esperado, mesmo com o motor funcionando a plena potência?

- Verifique o arrasto, se a hélice está inadequada ou com detritos, a carga da bateria ou outros problemas com o motor.

Foi adicionada uma carga extra inesperada em um ponto específico do barco, alterando sua estabilidade?

- Realoque ou adicione outro peso para tentar reequilibrar o barco antes de uma nova tentativa de corrida, lembrando nossos estudos sobre centro de gravidade (CG) e centro de carena (CC), vistos na **Aula 28 - Barco robótico [parte I]**.



3. Feedback e finalização

Finalizada a competição, que tal uma **discussão aprofundada pós-corrida** e a elaboração da documentação estruturada dos resultados? É importante você e seus colegas preencherem uma ficha de análise que não apenas registre o tempo final, mas também categorize a **estabilidade direcional** e o nível de **ondas geradas** (um indicador da resistência ao avanço ou arrasto). As perguntas de debate devem ir além do resultado e explorar a engenharia por trás dele: o barco mais rápido tinha a hélice mais eficiente (maior propulsão) ou o casco mais hidrodinâmico (menor resistência)? Qual característica de design – largura, forma do fundo, ou a eficácia da quilha – foi a principal responsável pelo desempenho superior? Essa etapa de análise transforma a competição em um **relatório de engenharia**, aplicando o ciclo completo de design, teste e refinamento, a base da Engenharia Naval e da Robótica Educacional.



REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Documentação de Referência da Linguagem Arduino**. Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/pt/>. Acesso em: 27 mai. 2024.

ABVRC - Associação Brasileira de Veleiros RV. Disponível em: <https://www.abvrc.com.br/>. Acesso em: 10 nov. de 2025.

DESAFIO UNIVERSITÁRIO DE NAUTIDESIGN. Disponível em: <https://www.oficialduna.com/>. Acesso em: 10 nov. de 2025.

GOOGLE ARTS & CULTURE. Barco muleta (miniatura). Disponível em: <https://artsandculture.google.com/asset/barco-muleta-miniatura/wgFFgqQCb8K-2Vw>. Acesso em: 10 nov. de 2025.

GOOGLE ARTS & CULTURE. Navios dos Descobrimentos. Disponível em: <https://g.co/arts/2K87jo8JB-JBjGfhv9>. Acesso em: 10 nov. de 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO (FACOM)

PROFESSORES

- Amaury Antônio de Castro Junior
- Anderson Corrêa de Lima
- Glauder Guimarães Ghinozzi
- Graziela Santos de Araújo
- Said Sadique Adi

ESTUDANTES

- Bruno Pereira Wesner da Silva - Engenharia de Computação
- Caetano de Medeiros Santana - Sistemas de Informação
- Fernanda das Neves Merqueades Santos - Ciência da Computação
- Filipe de Andrade Machado - Ciência da Computação
- Gabriel Pereira Falcão - Ciência da Computação
- Guilherme Siqueira Fiani - Engenharia de Software
- Jenniffer Oliveira Checchia - Ciência da Computação
- Maria Paula do Nascimento Santos - Engenharia de Computação
- Pedro Paulo de Oliveira Andrade - Ciência da Computação
- Vinicius Wagner da Silva - Engenharia de Software

DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ

- Adilson Carlos Batista
- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edna do Rocio Becker
- Enzo Enrico Giacomini Piolla
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Regeane Vaz Guedes
- Roberto Carlos Rodrigues
- Sandra Aguera Alcova Silva
- Viviane Dziubate Pittner

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica.
Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons – CC BY-NC-SA
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

