

ROBÓTICA

AULA 29

Primeiros Passos Módulo 4



Barco
Robótico - II

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

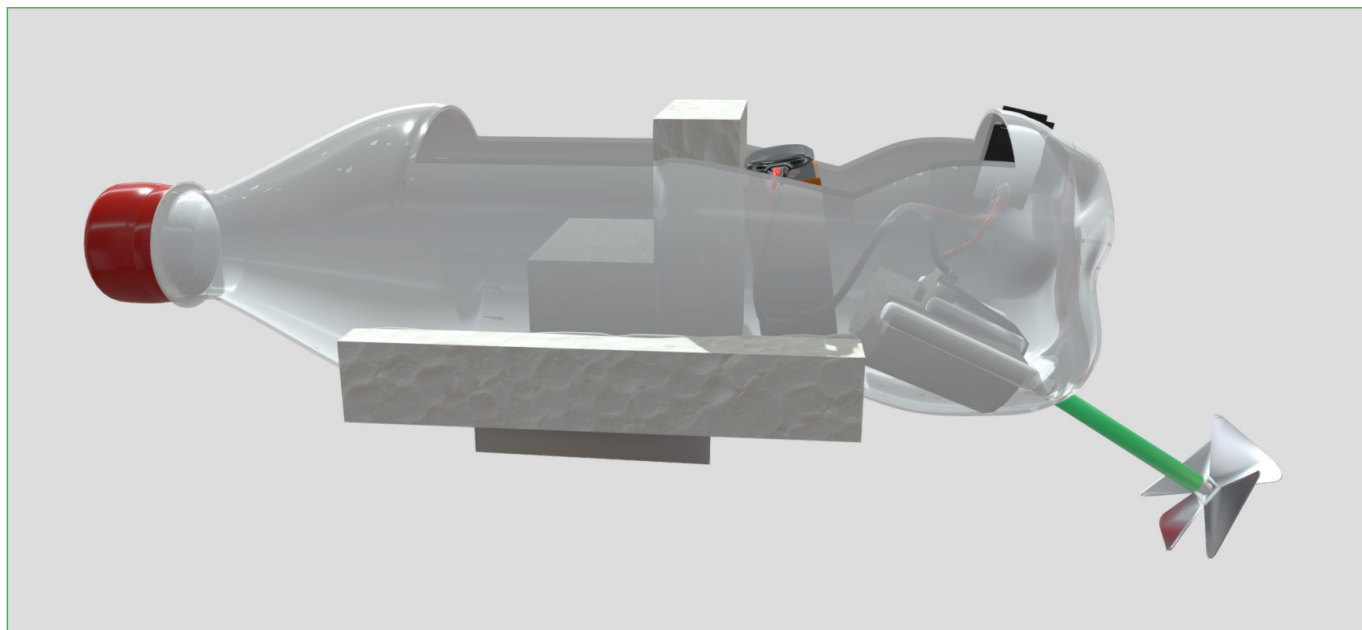
SUMÁRIO

Introdução	2
Objetivos	3
Roteiro da aula	4
1. Contextualização	4
2. Feedback e finalização	22
Referências bibliográficas	22

Introdução

Na aula anterior, propusemos o encontro entre a Robótica e a Engenharia Naval com um projeto que não apenas se movimenta, mas que traz também o desafio da interação com a água e os princípios da navegação: o barco robótico!

Figura 1 - Nautimodelismo Robótica Paraná



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Em nosso projeto, construímos o protótipo simples de um modelo de embarcação com garrafa pet e motor DC, agora exploraremos os conceitos físicos aplicados nos testes de desempenho do nosso barco, considerando que o que determina se um barco flutua é o Princípio de Arquimedes: o casco deve deslocar uma quantidade de água cujo peso seja igual ou superior ao peso total da embarcação.

Nossa missão é entender como testes guiam o desenvolvimento do barco robótico e até seu aprimoramento, já que eles podem detectar a necessidade de ajustes e estimular a ampliação de melhorias ao objeto de estudo que for (no nosso caso, o barco).

[Confira o modelo 3D!](#)





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;
- Verificar em testes na água a aplicação dos três pilares da Engenharia Naval: flutuação, estabilidade e propulsão.

Lista de materiais

- 1 barco robótico;
- 1 área controlada para testes de navegação com o barco robótico – caixa plástica grande, balde, tanque, banheira, piscina etc;
- 1 régua;
- 1 cronômetro;
- 1 transferidor;
- 1 peso extra, como pedrinhas, baterias;
- 1 palito de espetinho;
- 1 folha sulfite A5;
- 1 pedaço de alumínio;
- 1 ventilador.

Roteiro da aula

1. Contextualização

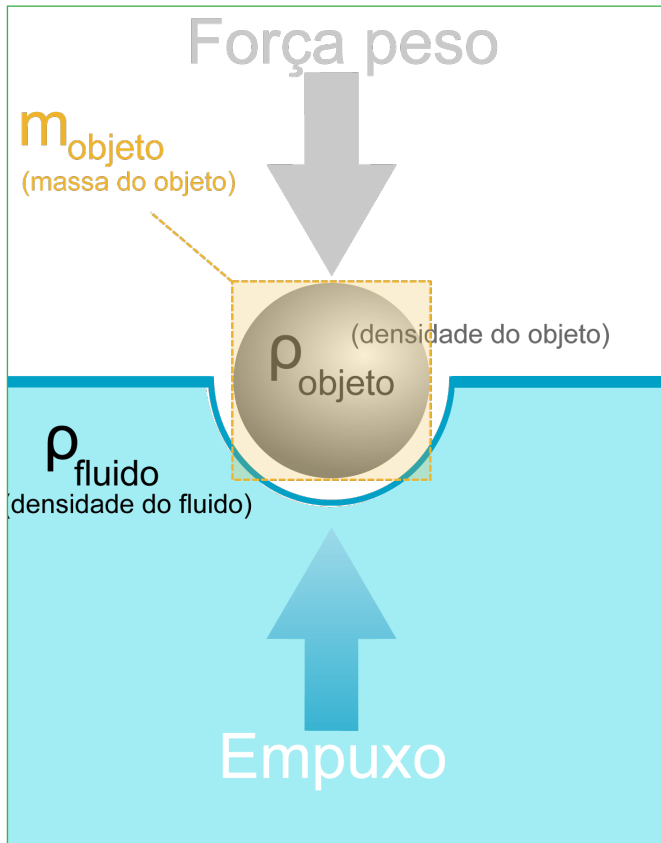
Como todo protótipo que visa uma aplicação prática, mesmo que em escala reduzida, é preciso chegar à fase dos testes.

O teste do nosso barco robótico ocorrerá em ambiente controlado, como uma caixa plástica grande, balde, tanque, banheira, piscina, etc. Verificaremos inicialmente os três pilares da Engenharia Naval que abordamos na Aula 28 – Barco robótico [Parte I]: flutuação, estabilidade e propulsão/manobrabilidade.

O primeiro teste básico seria de flutuação e estabilidade, para verificarmos se o barco flutua e suportaria até um pequeno peso extra, se necessário.

FLUTUAÇÃO	ESTABILIDADE
<p>Para que o barco flutue, a força de empuxo (que empurra o barco para cima, gerada pelo volume de água deslocado) deve ser maior ou igual ao peso total do barco.</p>	<p>A estabilidade é a capacidade do barco de voltar à posição vertical após uma inclinação. Ela é controlada pela posição do centro de gravidade.</p>
<p>Princípio de Arquimedes: o volume e o formato do casco são mais importantes que o peso do material. Cascos largos e ocos deslocam mais água e flutuam melhor.</p>	<p>Engenharia de design: para maior estabilidade, o centro de gravidade deve ser o mais baixo possível. É por isso que adicionamos lastro (um peso, como pequenas porcas ou pedrinhas) no fundo do casco.</p>

Figura 2 - Forças que atuam no Princípio de Arquimedes



Fonte: [Wikimedia Commons](#) (adaptado).

Depois, podemos observar eventuais possibilidades de manobrabilidade, verificando se o barco consegue se mover no nosso ambiente com água controlado – caixa plástica grande, balde, tanque, banheira, piscina, etc.

Cada teste que fazemos em protótipos revela detalhes importantes que podem não ter sido previstos na construção inicial. Talvez o barco oscile demais, talvez a propulsão não seja suficiente para vencer pequenas correntezas, ou o centro de gravidade precise ser ajustado.

Para que os testes de todos os itens sejam mais precisos, propomos um roteiro de verificação para o nautimodelismo:

- **Fase 1:** verificação da flutuação e peso (condição estática) para garantir que o barco flutue corretamente e que o peso esteja bem distribuído antes de ligar o motor.
- **Fase 2:** teste de propulsão (desempenho em linha reta) para verificar a força de impulso do motor e o arrasto do casco.

Como desafio, ao final da aula, proporemos uma Fase 3 caso você ou seus colegas possuam outros modelos de barcos a testar ou queiram incrementar esse com um mecanismo para manobras.

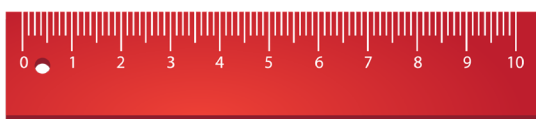
- **Fase 3:** teste de manobrabilidade para focar na eficácia da navegabilidade e na capacidade de mudanças de direção sob influência do vento.

Para o modelo inicial do nosso barco, desenvolvido na **Aula 28 – Barco robótico [parte I]**, nossa avaliação contemplará as duas fases iniciais de testes e, na sequência aqui da **Aula 29**, teremos uma pequena ampliação do protótipo, o que requererá reavaliação das Fases 1 e 2.

Barco robótico - II

Para os testes de cada protótipo, procurem utilizar as ferramentas sugeridas para verificações mais precisas do desempenho do seu barco robótico:

RÉGUA OU TRENA



Para medir a linha d'água inicial e a borda livre (Fase 1).

CRONÔMETRO



Para medir a velocidade (Fase 2).

TRANSFERIDOR

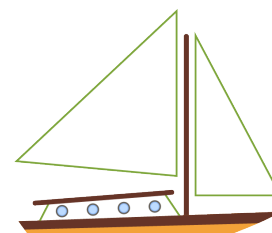


Para medir o ângulo de inclinação do barco (Fase 1).

PESINHOS

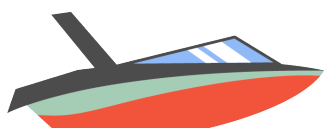


Para os testes de sobrecarga e para ajustar o CG (Fase 1).



Assim, você e seus colegas podem se organizar para, no ambiente controlado, estarem também com as seguintes fichas de avaliação no teste do nosso barco robótico:

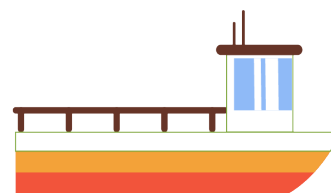
Modelo do barco:			
FASE 1 - VERIFICAÇÃO DA FLUTUAÇÃO E PESO			
Objetivo	Critério de sucesso:	Atendido?	Observações:
1. Flutuação básica (empuxo)	O barco deve flutuar sem afundar e motor e bateria devem ficar secos.	() sim () não	
Procedimento de teste: <ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque o barco gentilmente na água. 2. Observe se ele afunda, flutua ou se a linha d'água (limite entre a parte seca e a submersa) está próxima demais do topo. 			
2. Estabilidade transversal (lateral)	O barco deve retornar rapidamente à posição vertical sem oscilar excessivamente ou virar.	() sim () não	
Procedimento de teste: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplique uma pequena força para inclinar o barco para um lado (cerca de 10-15 graus) e solte. 			



3. Estabilidade longitudinal (proa/popa)	O barco não deve empinar nem afundar a ponto de a água cobrir seu topo ou chegar água no motor. A distribuição do peso deve manter o barco razoavelmente na horizontal.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Procedimento de teste: 1. Pressione levemente a proa (frente) ou a popa (trás) do barco.			
4. Teste de sobrecarga	O barco não deve afundar a ponto de a água cobrir seu topo ou chegar água no motor.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Procedimento de teste: 1. Adicione pequenos pesos (moeda, argila, etc.) no centro do barco, simulando uma carga útil, até que o nível de água suba.			



Modelo do barco:			
FASE 2 - TESTE DE PROPULSÃO			
Objetivo	Critério de sucesso:	Atendido?	Observações:
1. Funcionamento do propulsor	A hélice deve girar sem bater no casco ou em outra área.	() sim () não	
Procedimento de teste: 1. Segure o barco na mão e ligue o motor brevemente para confirmar que a hélice gira livremente na direção correta para empurrar a água para trás (e o barco para frente).			
2. Propulsão e velocidade	O barco deve se mover com uma velocidade constante. A trajetória deve ser razoavelmente reta.	() sim () não	
Procedimento de teste: 1. Coloque o barco na água e ligue o motor. 2. Cronometre quanto tempo ele leva para percorrer uma distância fixa na caixa plástica grande, balde, tanque, banheira, piscina, etc.			



3. Velocidade de arrasto	O barco deve fazer o mínimo de ondas possível, indicando baixa resistência da água (arrasto hidrodinâmico). Se ele cavar a proa ou popa, a forma do casco ou a distribuição de peso precisam de ajuste.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Procedimento de teste: 1. Observe a esteira (ondas) que o barco deixa.			

Como a ideia é ter uma análise do desempenho e funcionalidades do protótipo, refaça as avaliações quando houver qualquer alteração do seu barco quanto à estrutura, circuitos e motor.

Feito o primeiro teste do barco no ambiente controlado com água, como foi seu desempenho inicial? Você e seus colegas, com base nas fichas de avaliação, observaram os pontos importantes do barco, como os destacados a seguir?

- Ele se movimenta em linha reta?
- A potência do motor é suficiente?
- Infiltra água em seu casco?
- Apresenta indícios de afundamento?

Que tal agora alterarmos a estrutura do barco para testar novamente suas características físicas quanto à fluabilidade, estabilidade e propulsão? Nesta nova etapa do bar-

co robótico, ao longo de cada um dos testes, repetiremos fichas de avaliação para as fases com o objetivo de novamente observar e analisar o desempenho do barco, com incremento de um recurso.

A ideia proposta para a **nova etapa**, na qual atuaremos na resolução de problemas, é a inserção de uma vela ao protótipo do barco e analisaremos se será um recurso complementar para sua velocidade e ornamento ou se trará um impacto negativo ao desempenho já analisado da primeira versão do barco, apenas com hélice, garrafa e motor.

Esta etapa 2 – **barco a vela** – é simples e precisaremos apenas de um palito de espeto e uma folha sulfite A5, além dos materiais de apoio já utilizados antes. Vamos lá?

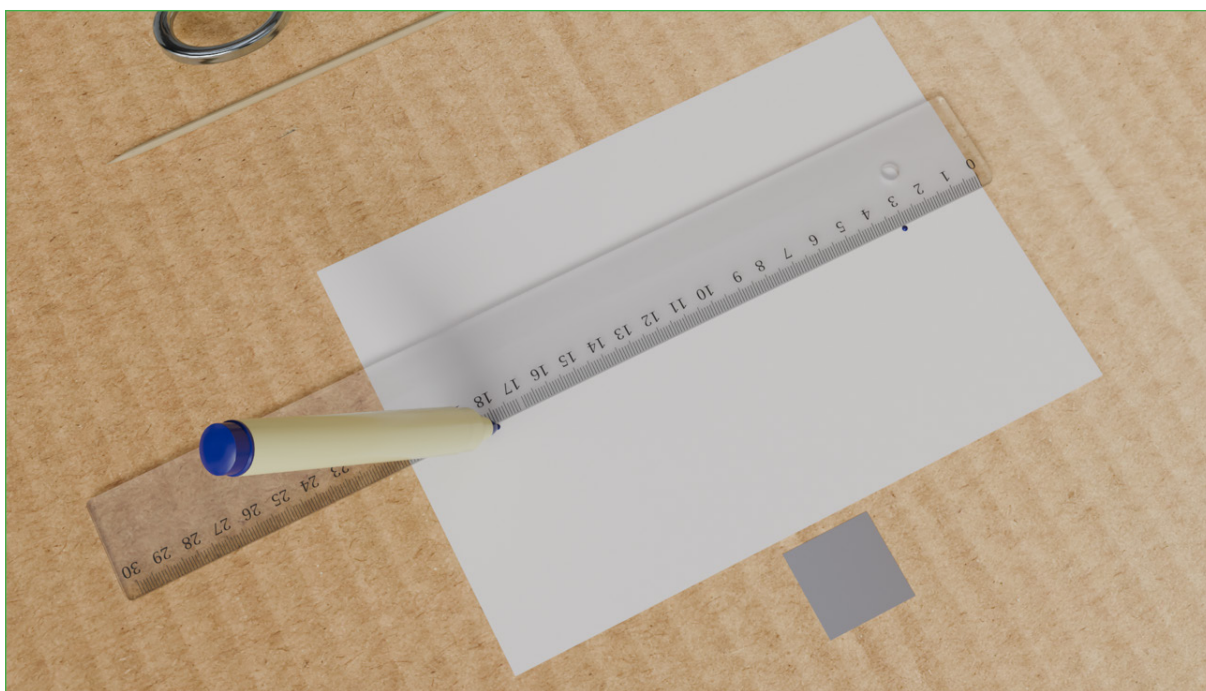
Figura 3 - Medidas e furo para a vela



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Fure a folha a 3 centímetros dos lados menores da folha, no centro.

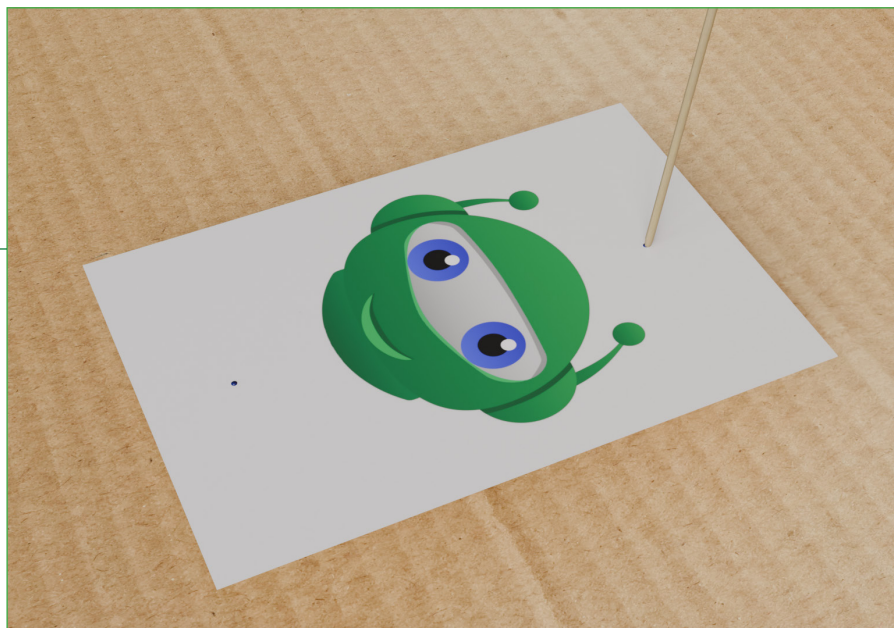
Figura 4 - Medidas e furo para a vela



Fonte: Seed/DTI/CTE.

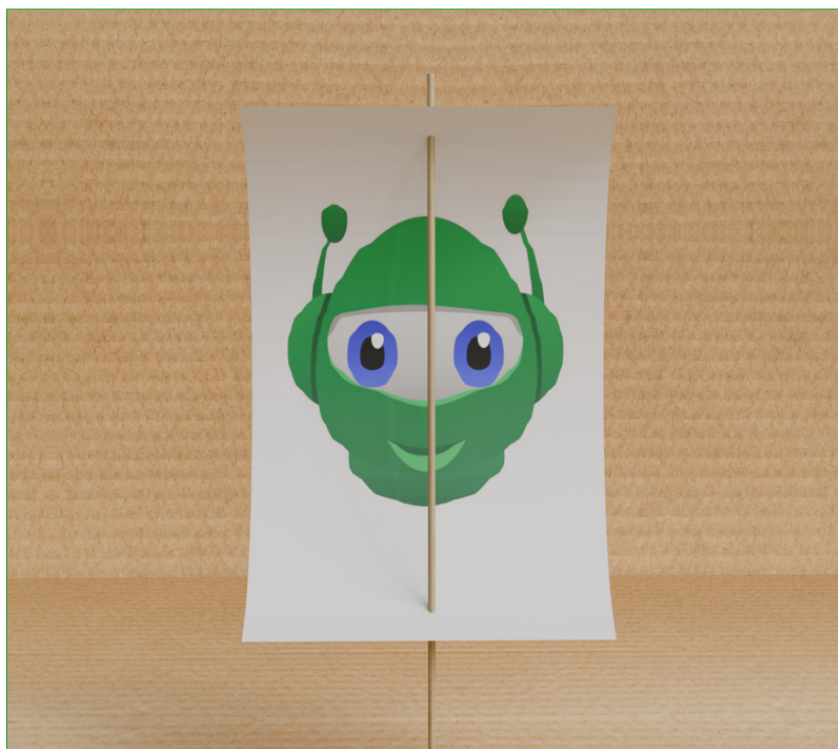
Figura 5 - Decoração da vela

Decore os lados do papel com um desenho.



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Figura 6 - Preparo da vela



Passa o palito por entre os dois furos, mantendo a curvatura da vela.

Fonte: Seed/DTI/CTE.

Barco robótico - II

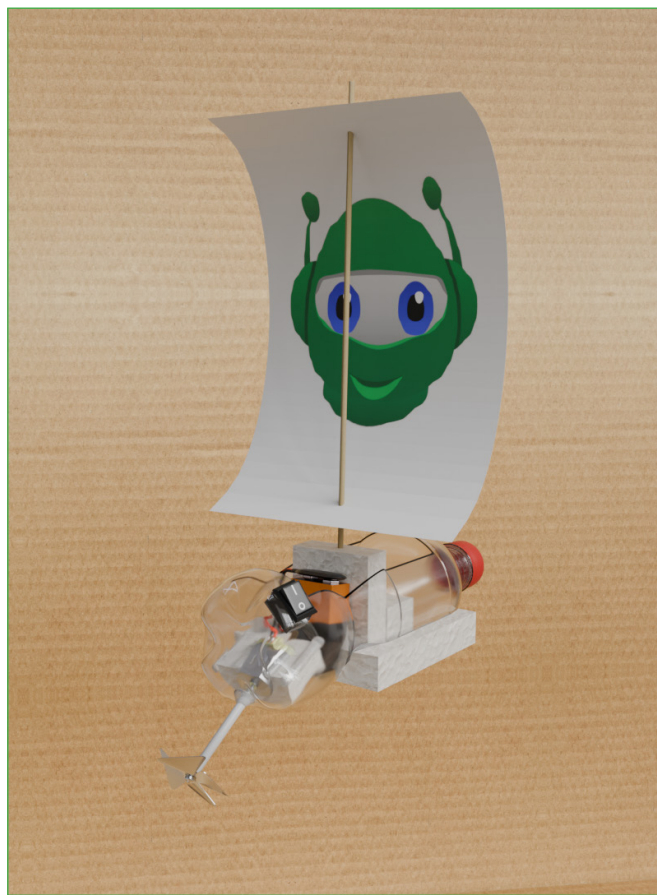
Para fixar a vela no mastro, pode ser passada cola quente para que a vela garanta sua curvatura. Em seguida, basta perfurar o encosto vertical do banco do barco com o palito, mantendo a vela presa ao barco.

Figura 7 - Fixação da vela no barco



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Figura 8 - Barco a vela



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Com esse acréscimo ao barco e munidos das **fichas de avaliação**, vamos para o teste desse novo recurso e analisar seu desempenho com uma nova condição: no ambiente controlado com água, utilize um **ventilador** para simular o cenário de vento, percebendo se o seu curso será afetado. Mantenha-se próximo ao barco e atento para rápida reação caso ele tenha movimentações bruscas ou tombe, possível reação por uma desproporcionalidade da vela em relação ao barco.

Para o **teste da vela**, habilite o vento artificial do sopro ou ventilador na direção da popa. Observe se o barco se move e qual a velocidade comparada ao motor, conforme teste na etapa anterior. Tente soprar de ângulos diferentes para ver a resposta da

vela. Então, repita os testes com o motor desligado para comparar as velocidades em cada situação, o que nos leva a refletir sobre como diferentes sistemas de propulsão podem ser combinados ou usados de forma independente – ao final dessa aula, faremos outro teste, mudando a hélice do barco.

Vamos testar a flutuação e a capacidade de carga, refletindo sobre? A flutuação do barco depende do princípio de Arquimedes, que afirma, como vimos nesta e na aula anterior, que o empuxo (força para cima) deve ser igual ou maior que o peso do barco. Em teoria, poderíamos calcular a carga máxima exata do barco usando a fórmula do empuxo, se tivéssemos o volume submerso preciso. Contudo, em um ambiente de sala de aula e sem ferramentas de medição de volume complexas, a abordagem mais prática e eficaz é o teste de sobrecarga empírica, tal como fizemos na Fase 1 com o barco sem vela.

Como fizemos a inserção da vela, coloque o barco vazio (apenas com o casco, motor, bateria e vela montados) na água e observe se ele flutua de maneira estável, com uma boa parte do casco acima da linha d'água, garantindo que os componentes eletrônicos permaneçam secos. Então, adicione os pesos (moedas, argila, etc., preferencialmente pesados e compactos para não ocupar muito volume) gradualmente no centro do barco. Assim como

na primeira etapa de análise de protótipo fizemos as observações, anote a quantidade total de peso adicionado quando a borda livre (distância entre a água e o topo do casco) se torna muito pequena, indicativo prático da capacidade de carga máxima do barco, percebendo também como o aumento do peso pode afetar a linha d'água e a resposta do barco à água. A inclusão das boias laterais em isopor garante um bom empuxo e capacidade de carga, permitindo que o barco carregue a eletrônica, eventualmente, outros "passageiros" ou "cargas" adicionais no projeto.

Agora, **vamos avaliar a estabilidade e a influência das boias laterais**. Como também vimos nesta e na aula anterior, a estabilidade é a capacidade do barco de resistir a inclinações e retornar à posição vertical. Portanto, as boias laterais são fundamentais para aumentar a largura do casco na linha d'água, o que geralmente melhora a estabilidade lateral. Ao colocar o barco com as boias simétricas na água e incliná-lo levemente 10° ou 15° para um lado, soltando-o, observe a rapidez com que o barco retorna à posição original e se ele oscila muito antes de se estabilizar.

É interessante também comparar a diferença na estabilidade, por exemplo, desmontando as boias sem comprometer a flutuação básica do casco principal e repetir o teste de inclinação. Então, compare a diferença na estabilidade, pode ser que o barco fique muito menos estável, confirmando a importância das boias.

E se removermos uma das boias laterais ou substituirmos uma delas por uma de tamanho visivelmente diferente? Esse seria um teste de estabilidade com boias desiguais, no qual se repete o teste de inclinação, observando como o barco se comporta ao navegar em linha reta (ele tenderá a virar para o lado da boia menor ou ausente) e quando provocamos pequenas ondulações na água. Observe que a assimetria nas boias impacta diretamente na estabilidade e na capacidade de manter um curso reto, ou seja, a distribuição da flutuação e a largura do casco, proporcionada pelas boias, são essenciais para a estabilidade do barco.

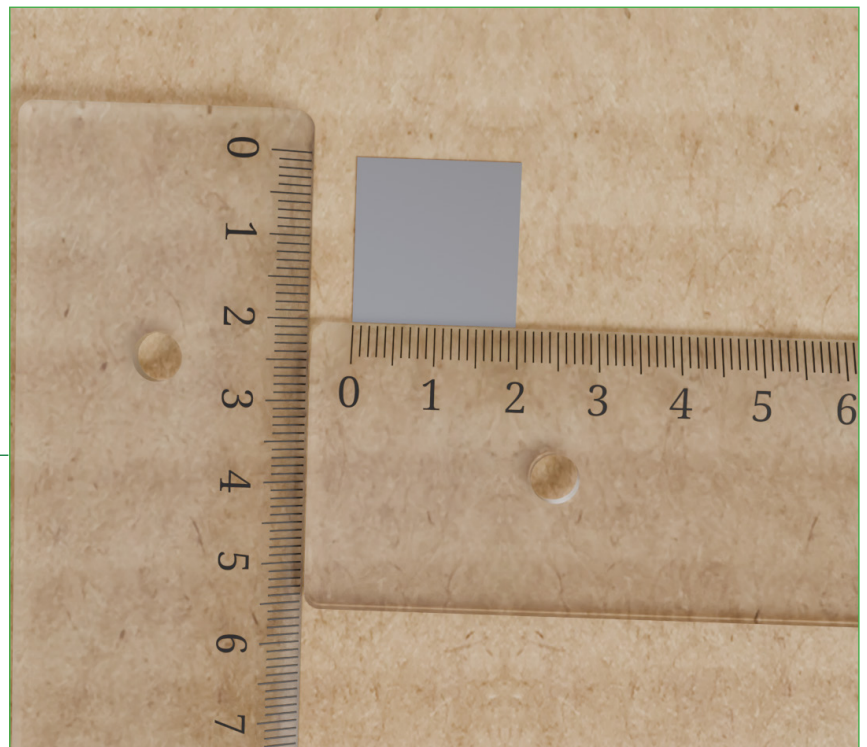
Por fim, **testaremos a propulsão do motor novamente** – com outro modelo de hélice – e a vela para avaliar se o nosso barco terá um bom movimento.

Com a hélice atual, coloque o barco para percorrer uma distância específica, cronometrando o tempo e observando a trajetória, especialmente se o barco consegue manter um curso reto ou se desvia.

Depois, altere o formato da hélice, fazendo a substituição pelo parafuso que usamos na montagem do barco, para um modelo de hélice com pá dupla.

Figura 9 - Recorte do alumínio

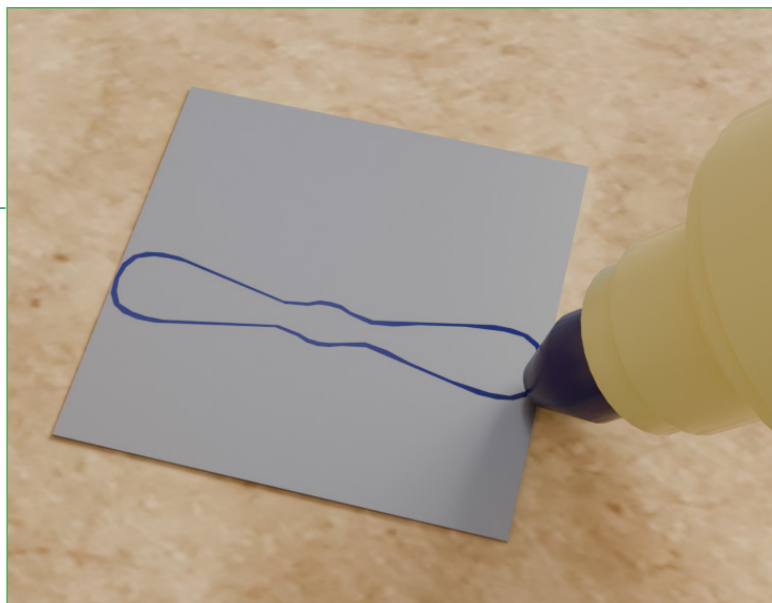
A nova hélice será recortada em um retângulo de alumínio 2 cm X 2 cm – você pode utilizar um pedaço que tenha sobrado da aula anterior.



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Figura 10 - Desenho da nova hélice

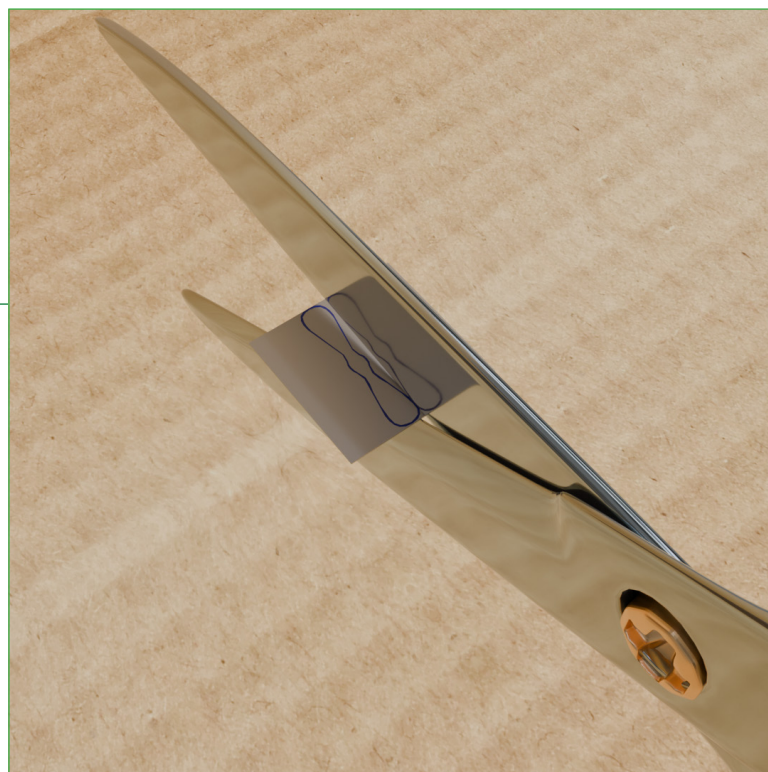
Desenhe o novo modelo de hélice, conforme indicado.



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Figura 11 - Recorte da nova hélice

Com cuidado, recorte a nova hélice.



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Com mais cuidado, apoie a nova hélice em uma superfície e, com auxílio da tesoura, fure o centro da nova hélice.

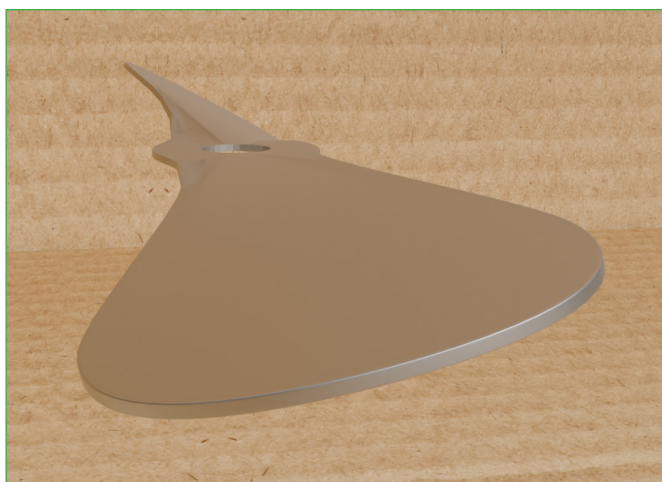
Figura 12 - Furo central na nova hélice



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Cuidando com as bordas da hélice, rotacione levemente a hélice.

Figura 13 - Rotação da nova hélice



Fonte: Seed/DTI/CTE.

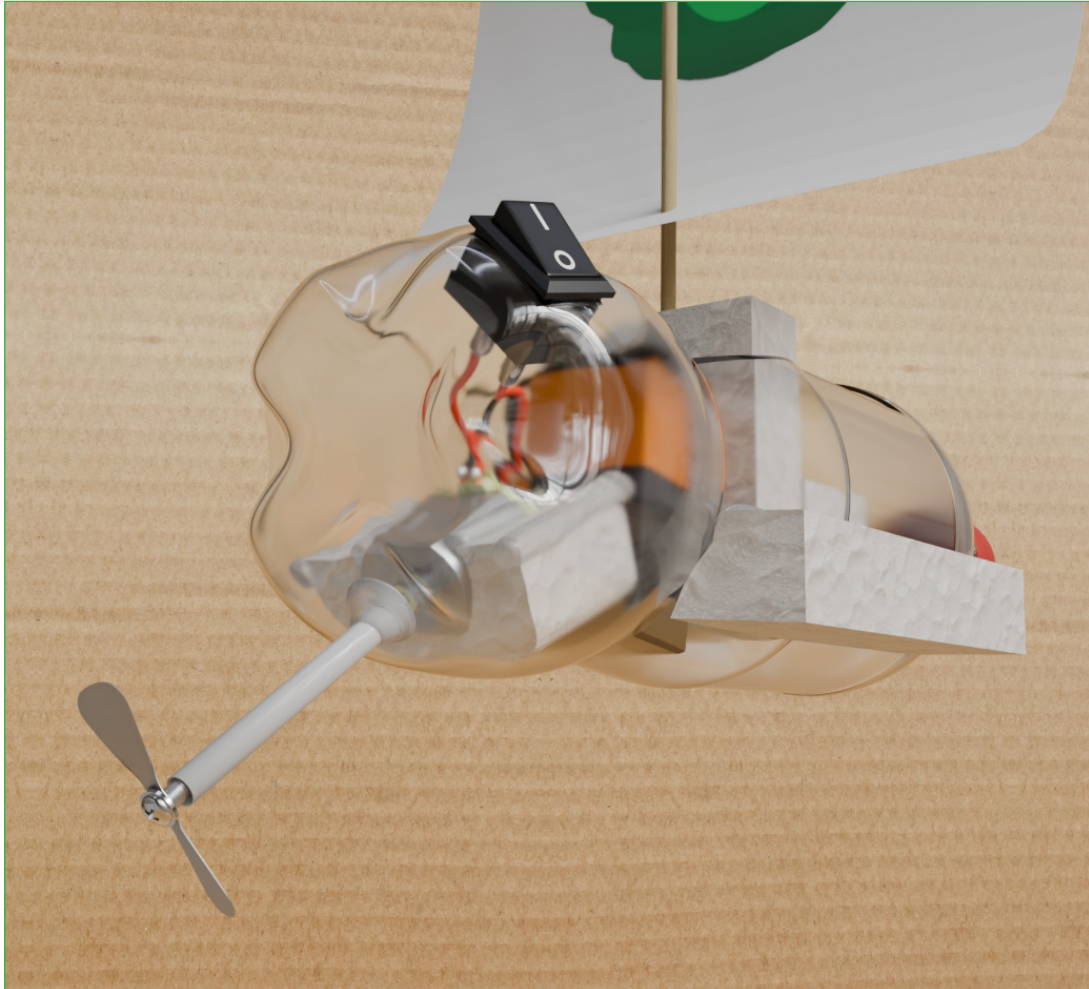
Figura 14 - Hélice finalizada



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Por fim, parafuse a nova hélice ao motor, em substituição à hélice anterior.

Figura 15 - Colocação da nova hélice no barco



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Repita o teste de velocidade e trajeto para cada variação da hélice, observando os impactos na velocidade e na capacidade de locomoção. Então, reflita com seus colegas sobre qual formato e tamanho se mostram mais eficientes.

Esse teste demonstra a importância do design da hélice para a propulsão mecânica e, no caso da vela que inserimos, como a propulsão eólica funciona e pode complementar ou substituir o motor.

É legal ver como o estudo da hélice e todos os elementos que observamos constituem os campos da Física e da Engenharia Naval, uma oportunidade para cada um refletir sobre suas atuações e ações futuras.

Desafios

Que tal pensar em um projeto mais amplo? Quais outros métodos de propulsão, controle de velocidade e de direção você poderia adicionar ao seu protótipo? Dupla hélice com dois motores, remo com alavancas ou servomotores ou mesmo um leme ou direção diferencial com um servomotor para controle, por exemplo. Nesse desafio, pense também em como vedar os componentes. Você pode pensar em uma caixa estanque elevada acima da linha d'água, por exemplo.

Com esses ajustes para controle do barco ou caso você possua outros modelos de barco para testar, que tal avançar em mais uma fase de testes para verificação de desempenho com mecanismos de direção? Para isso, aplique a **Fase 3 - Teste de manobrabilidade**, utilizando o transferidor para medir o ângulo de movimento do leme e anotando os resultados nessa nova ficha de avaliação:

Modelo do barco:			
FASE 3 - TESTE DE MANOBRABILIDADE			
Objetivo	Critério de sucesso:	Atendido?	Observações:
1. Eficiência do leme (giro)	O barco deve descrever uma curva fechada e consistente.	() sim (.) não	
Procedimento de teste:			
<ol style="list-style-type: none"> Com o motor ligado, mova o leme para um ângulo máximo. Observe o raio de giro do barco. 			
2. Resposta da direção	O barco deve responder rapidamente à mudança de direção do leme.	() sim (.) não	
Procedimento de teste:			
<ol style="list-style-type: none"> Gire o leme de um lado para o outro. 			

3. Teste de trajetória programada	O barco deve executar a sequência de movimentos conforme código, demonstrando o controle preciso dos atuadores de propulsão e direção.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Procedimento de teste: 1. Programe o barco para se mover por 3 segundos, virar o leme por 1 segundo e seguir em frente.			
4. Teste de sobrecarga	O barco não deve afundar a ponto de a água cobrir seu topo ou chegar água no motor.	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Procedimento de teste: 1. Adicione pequenos pesos (moeda, argila, etc.) no centro do barco, simulando uma carga útil, observando se o barco começa a afundar.			

Que tal preparar um segundo casco com garrafa pet, sem a quilha, para testes de direção sem quilha, avaliando a manobrabilidade e a influência do casco e explorando como a sua forma e a presença de elementos direcionais afetam a capacidade do barco de manter um curso e de manobrar? Repita o teste de trajetória reta com o motor ligado para observar e anotar os impactos na direção do barco caso ele esteja sem a quilha. O barco consegue manter-se em linha reta ou há uma tendência a girar ou desviar de forma incontrolável? Esse experimento demonstrará a função da quilha como um plano de estabilização direcional e resistência à deriva lateral.

Outro teste que propomos como desafio é o da deformação do casco e resistência ao avanço. Aqui, deforme intencionalmente a estrutura da garrafa pet em algumas partes do casco, criando amassados ou irregularidades (sem comprometer a flutuação ou a entrada de água). Repita o teste de velocidade e compare com o resultado do casco liso, discutindo com os colegas as possíveis razões para a redução da velocidade (aumento do arrasto hidrodinâmico).

mico, especialmente por atrito e de forma) e visualizando o impacto da forma hidrodinâmica na eficiência do movimento.

Que tal se aventurar mais pelo nautimodelismo e realizar a construção de um barco maior, por exemplo, com duas garrafas pet? Essa é uma área incrível a ser explorada!

E se...

O barco não flutuar como esperado?

- Verifique se o casco está bem vedado e se o peso total não ultrapassa a capacidade de empuxo. Ajuste a distribuição de massa e, se necessário, aumente o volume do casco ou adicione boias laterais.

O barco tombar, girar demais ou não responder ao motor?

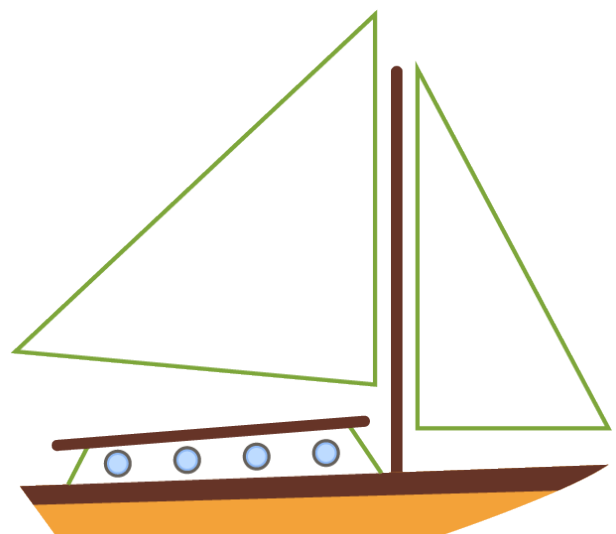
- Avalie a posição do centro de gravidade: ele deve estar o mais baixo possível. Reposicione os componentes internos e verifique se as boias estão simétricas. Teste em água parada para isolar variáveis.

E se a hélice não gerar impulso suficiente?

- Confirme se a hélice está bem fixada, girando na direção correta e livre de obstruções. Teste outro modelo de hélice com maior área ou inclinação das pás. Verifique também a carga da bateria e o alinhamento do motor.

E se o projeto falhar?

- Verificar conexões, reposicionar componentes, redistribuir o peso e testar novamente são atitudes que fazem parte da engenharia e da robótica.



2. Feedback e finalização

Refleta, com seus colegas, sobre como a distribuição de peso afeta a estabilidade do barco, discutindo especialmente a posição do centro de gravidade e sua relação com o equilíbrio da embarcação. Um centro de gravidade mais baixo tende a aumentar a estabilidade, enquanto uma distribuição assimétrica pode causar inclinações ou tombamentos. Como vimos, testes como o de inclinação lateral e longitudinal ajudam a perceber esses efeitos na prática.

Observe também todos os elementos relacionados ao movimento e ao desempenho do barco, conforme o roteiro que exploramos nesta aula: flutuação, estabilidade e propulsão. Cada etapa de teste revelou como pequenas alterações no design — como a posição da hélice, o formato do casco ou a adição de uma vela — impactam diretamente o comportamento do protótipo na água.

Como foi para você esse processo imersivo pela Engenharia Naval? O uso das fichas de avaliação permitiu registrar dados com clareza, comparar versões do barco e identificar pontos de melhoria? Essa prática de documentação técnica e análise comparativa é essencial não só para o sucesso do projeto, mas também como uma habilidade valiosa para outras áreas da Ciência, da Engenharia e demais campos da sua futura vida profissional. Ao testar, registrar, refletir e ajustar, você está desenvolvendo competências fundamentais para resolver problemas, trabalhar em equipe e inovar com responsabilidade. Parabéns!

REFERÊNCIAS

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

ESCOLA NÁUTICA. **Estabilidade e flutuabilidade básica**. Disponível em: http://www.escolanautica.com.br/livros/demo_estabili.pdf. Acesso em: 23, set. 2025.

GEOMETRIA DO NAVIO. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/Cap2_2005.pdf. Acesso em: 23, set. 2025.

WIKIPEDIA. **Arquimedes**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes>. Acesso em: 23, set. 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/)

