



Solar Sailors Challenge

Navega com energia limpa!



Ciências
ULisboa

Oficina das
Energias 

MANUAL DE INSTRUÇÕES SOLAR SAILORS CHALLENGE

Contacto:

solarsailors@ciencias.ulisboa.pt

Instruções



Índice

1. Modelo do barco	2
2. Estrutura da base.....	2
3. Suporte para o motor	3
4. Construção da engrenagem	4
5. Eixo do motor	4
6. Fixar o motor	5
7. Hélice (rotor)	6
8. Interconexão das células solares	6
9. Linha diretriz.....	8

1. Modelo do barco

O barco que vamos aprender aqui a construir é feito com materiais recicláveis ou reaproveitados. Vamos utilizar esferovite e varas de madeira. É ainda necessário cola-quente, fita-cola ou outro tipo de adesivo, elásticos, uma hélice (rotor) e material de corte, além do material da componente elétrica do barco (células solares, cabos elétricos, motor e duas régua de conectores).

No final, este modelo de barco terá o aspeto apresentado nas **Figuras 1 e 2**. No entanto, este é apenas um protótipo da estrutura do barco. Não hesites em dar voz à imaginação e em dar uso á tua criatividade. Surpreende-nos com o teu modelo original e único!

Figura 1: Aspeto final do barco, visto de lado com a proa para a esquerda.

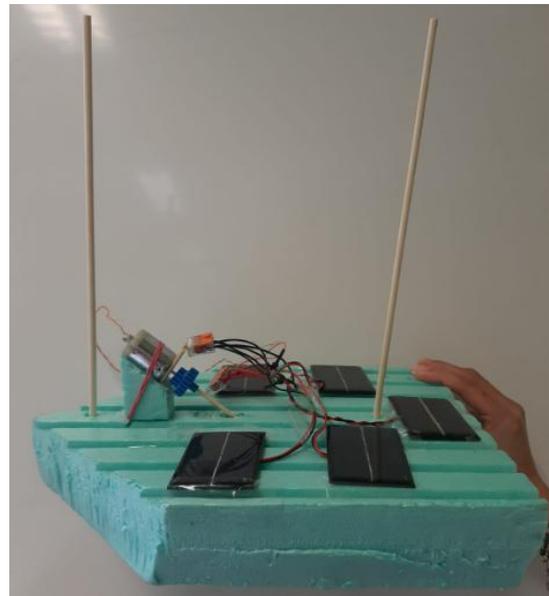
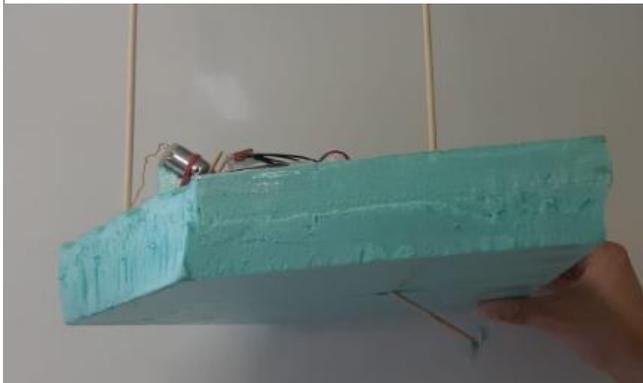


Figura 2: Aspeto final do barco, visto de cima com a proa para a esquerda.

2. Estrutura da base

Antes de começares a desenvolver o barco, lembra-te de não ultrapassar os limites definidos no regulamento, onde as medidas devem ser inferiores a 50 cm para o comprimento, 30 cm para a largura e 20 cm para a altura.

Para a estrutura base do barco, é necessário um pedaço de esferovite. Este deve ter um formato retangular (como no exemplo da **Figura 3**) e uma espessura que permita às células solares e ao motor ficarem acima da água.

Para começar, recorta a forma do barco num pedaço de esferovite, aproximadamente com as dimensões e o formato demonstrados na **Figura 4**.

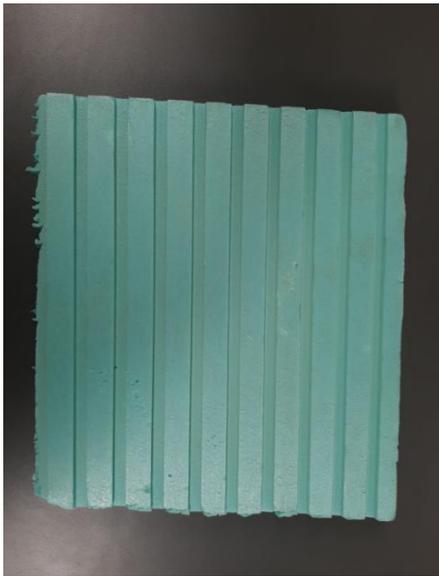


Figura 3: Placa de esferovite utilizada para fazer a base do barco.

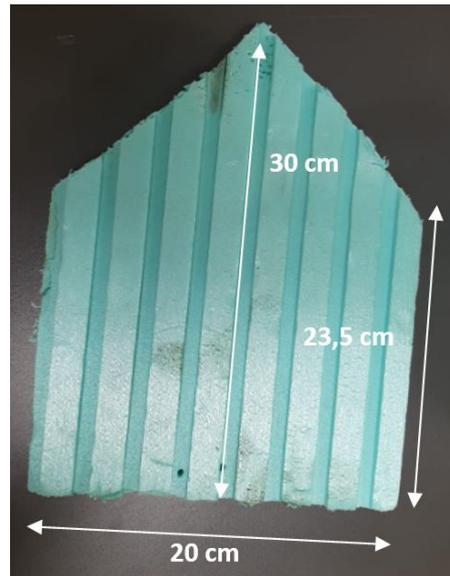


Figura 4: Dimensões e formato do corte.

3. Suporte para o motor

Uma vez que a hélice precisa de estar debaixo de água e o motor não pode entrar em contacto com a água, é necessário um suporte para fixar o motor ao barco, num ângulo adequado. Para o fazeres, podes utilizar mais um pedaço de esferovite e recortar um suporte com as dimensões apresentadas na **Figura 5**.

Nota: a espessura deve ter cerca de 2 cm, para que o motor tenha espaço suficiente.

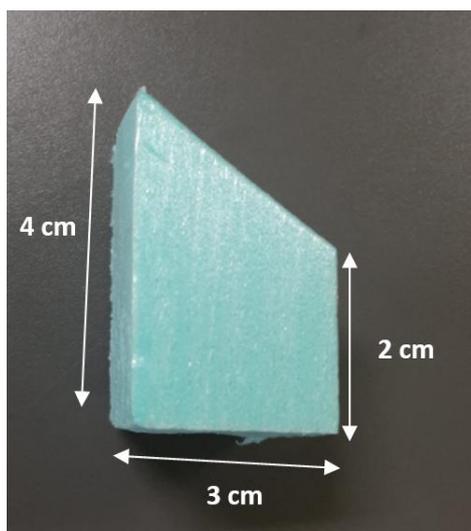


Figura 5: Dimensões e formato do suporte.

De seguida, fixa este suporte a cerca de 7 cm da popa do barco, na parte superior do barco (ou seja, no lado da esferovite que vai ficar acima da linha de água). Podes utilizar cola quente para fazer a colagem do suporte ao barco, mas a ligação ficará mais forte se utilizares, por exemplo, pequenos pedaços de palitos cravados nas duas partes.

4. Construção da engrenagem

Para fixar o motor ao eixo do rotor (que neste caso vai ser uma vara de madeira), é necessária uma qualquer peça com dois furos: uma aproximadamente com o diâmetro do eixo do motor e outra aproximadamente com o diâmetro da vara de madeira.

Neste exemplo, utilizámos para este efeito duas rodas dentadas com diâmetros exteriores diferentes, coladas entre si (**Figura 6**).

O diâmetro exterior das rodas dentadas pode ser arbitrário, até porque não as estamos a utilizar verdadeiramente como rodas dentadas; assim, basta que seja adequado ao projeto. No entanto, o diâmetro interior da roda dentada mais pequena deve corresponder ao encaixe do veio do motor, enquanto que o diâmetro da roda dentada maior deve corresponder ao encaixe da vara de madeira, de forma a garantir em ambos os casos uma fixação segura. Podes tentar obter o mesmo resultado usando, por exemplo, uma peça de plástico cilíndrica, desde que consigas fazer os furos necessários nas duas extremidades. Tem em atenção um ponto importante: os dois furos devem ficar alinhados o mais possível! No final, a nossa montagem ficou com o aspeto apresentado na **Figura 7**.



Figura 6: Rodas dentadas. É necessário ter atenção aos diâmetros interiores.



Figura 7: Montagem final das rodas dentadas. Os orifícios de ambas as rodas dentadas devem coincidir e estar desimpedidos, sem qualquer resíduo a obstruir.

5. Eixo do rotor

O eixo do rotor - a vara de madeira - pode agora ser fixado ao motor. Para isso, começa por encaixar no motor a construção da roda dentada feita no passo anterior, de modo a que a roda dentada mais pequena fique encostada ao motor e a roda dentada maior fique voltada para fora. De seguida, insere a vara de madeira no orifício da engrenagem maior (**Figura 8**).



Figura 8: Montagem do eixo do rotor ao motor, com uso das rodas dentadas.

Para fazer passar o eixo do rotor através do barco, é necessário fazer um furo na placa de esferovite, utilizando uma chave de fendas ou algo semelhante. No entanto, este furo não pode ser perpendicular à superfície do barco: ao perfurar, há que ter em atenção o ângulo em que se vai fixar o motor, ou seja, o ângulo que o suporte do motor faz (ou seja, o suporte feito no passo **3. Suporte para o motor**).

6. Fixar o motor

Coloca o motor sobre o suporte e prende-o, por exemplo, com o auxílio de elásticos. Para garantir que o motor se mantém no lugar, podes inserir na esferovite do suporte, à esquerda e à direita do eixo do rotor, dois pedaços de uma vara de madeira, com comprimentos entre 5 e 6 cm (como na **Figura 9**).

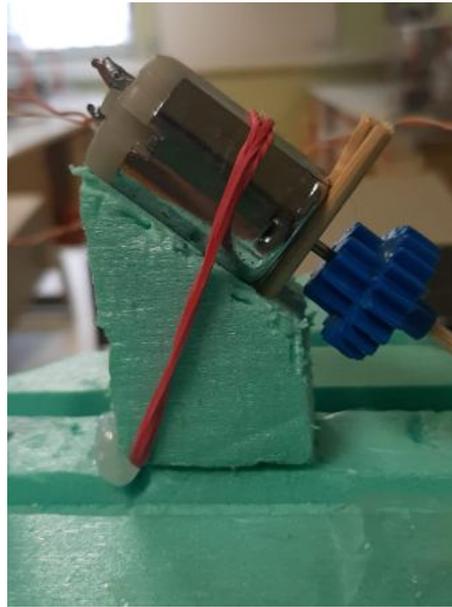


Figura 9: Montagem final do motor. É necessário ter em atenção a posição do motor, mais concretamente o seu ângulo de inclinação.

O motor deve agora estar bem fixo, sem poder deslizar para a frente!

7. Hélice (rotor)

Encaixa e prende a hélice (rotor) à vara de madeira (eixo do motor), como demonstrado na **Figura 10**.



Figura 10: Encaixe da hélice na vara de madeira.

8. Interconexão das células solares

As células solares devem agora ser fixadas ao barco, de forma que este possa navegar!

A maneira como associa as células solares depende das suas características (**tensão** e **corrente** no ponto ideal de funcionamento) e, ainda, das características do motor utilizado. Cada célula tem um cabo preto (polo negativo) e um cabo vermelho (polo positivo).

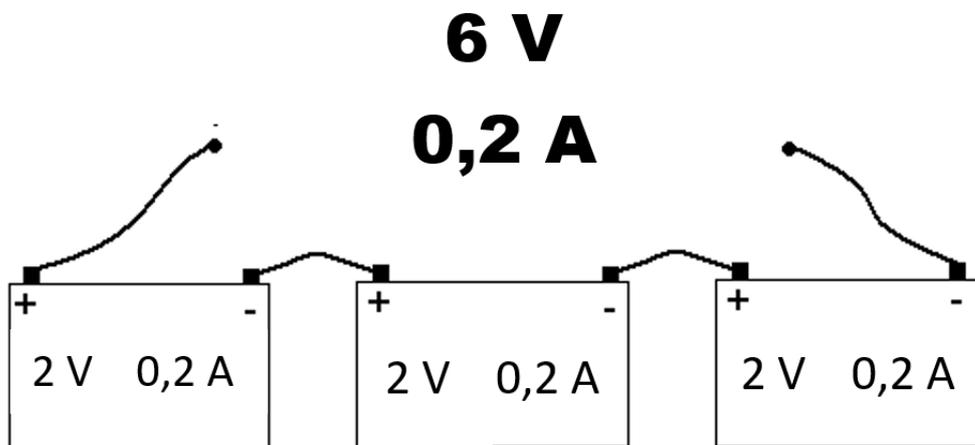


Figura 11: Ligação dos painéis solares em série.

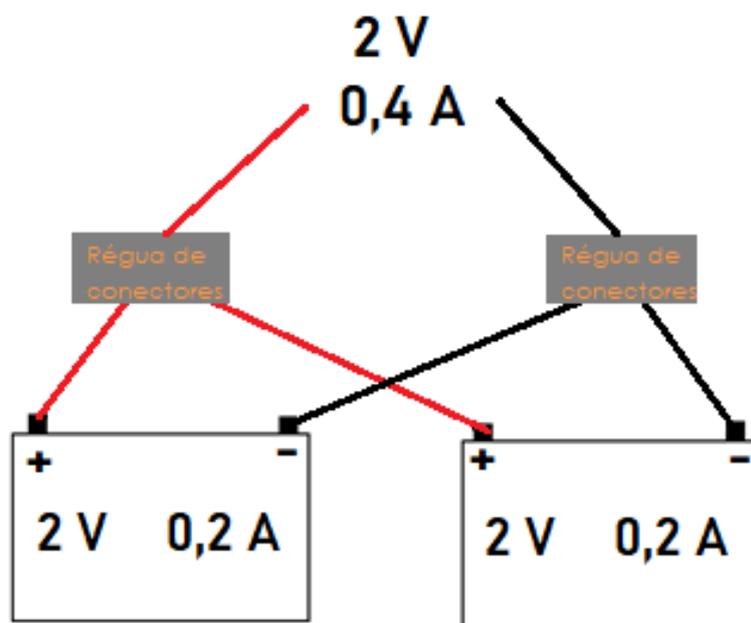


Figura 12: Ligação dos painéis solares em paralelo.

Se as associares em **paralelo** (todos os cabos vermelhos ligados a uma régua de conectores como se mostra na **Figura 14** e todos os cabos pretos ligados a outra régua de conectores como se mostra na **Figura 15**) obténs um painel que fornece uma **diferença de potencial** igual à de uma célula - e uma **corrente** igual à soma das correntes de cada célula.

Se as associares em **série** (cabo vermelho de uma célula ligado ao cabo preto de outra e assim sucessivamente) obténs um painel que fornece uma **diferença de potencial** igual à soma das diferenças de potencial fornecidas por cada uma das células - e uma **corrente** igual à corrente de uma célula.

Podés ainda optar por associações mistas: por exemplo, associação em paralelo de três conjuntos, cada um com duas células associadas em série.

Neste exemplo, por causa do motor que foi utilizado, optou-se por ligar as células solares em paralelo.

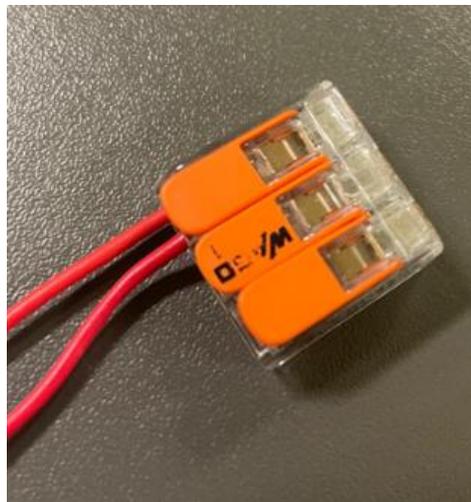


Figura 13: Régua de conectores.

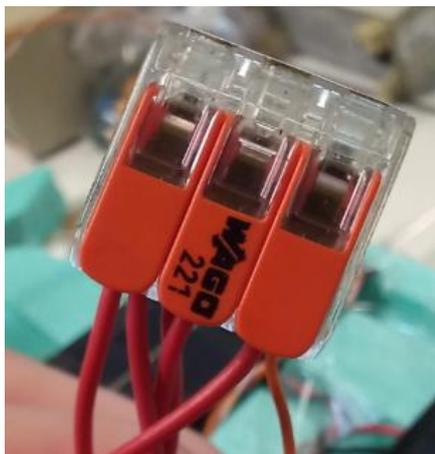


Figura 14: Régua de conectores com os cabos vermelhos.



Figura 15: Régua de conectores com os cabos pretos.

De seguida, liga os terminais de saída do painel solar, que montaste com as células, aos contactos elétricos do motor (**Figura 16**). Tem atenção à polaridade para que a hélice rode no sentido que pretendes!

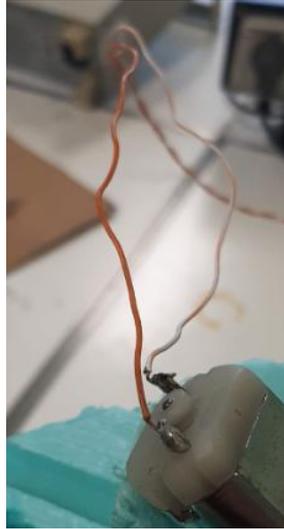


Figura 16: Ligação dos cabos ao motor.

Por fim, é necessário fixar as células solares á superfície do barco, de maneira que não escorreguem nem caiam. Ao fazê-lo, é necessário ter em atenção que os cabos não podem tocar na água nem ficar submersos. Se quiseres podes optar por utilizar fita adesiva para fixar as células ao casco do barco. Tem em atenção que, se optares por métodos de fixação muito permanentes, podes não vir a ser capaz de fazer alguma alteração que seja precisa no futuro (por exemplo, alterar a forma como queres associar as células).

9. Linha diretriz

Durante a corrida, todas as embarcações vão estar presas a um cabo de orientação, que vai definir a trajetória dos barcos. Para que os barcos sigam a guia, devem ser colocadas duas hastes no barco, uma à frente e outra mais atrás.

A posição exata das varas não é importante, mas quanto mais afastados entre si ficarem estes apoios, melhor. A extremidade destas hastes deve ter um pequeno gancho que permita a passagem da linha guia. Não te esqueças que a distância entre as linhas guia e a superfície livre da água está definida no regulamento. Acerta a altura destas hastes tendo isso em consideração.

Tal como no resto das instruções, é possível usar um mecanismo diferente para que o barco se mantenha debaixo das linhas guias. Outra sugestão seria simplesmente usar 2 varetas com uma distância entre si de cerca de 2 centímetros, com uma altura suficiente para que a linha guia fique no meio (como foi feito na **Figura 17 e 18**). Desta forma, ao longo do percurso, a trajetória do barco irá sendo corrigida.

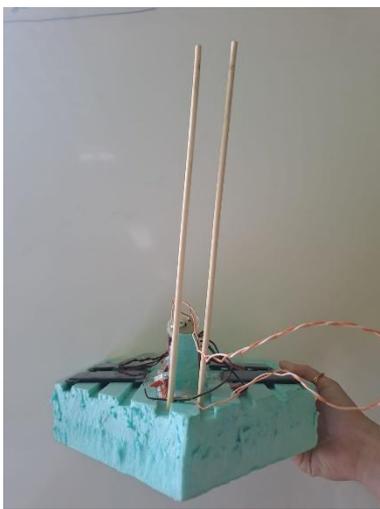


Figura 17: Aspecto final do barco, visto de frente.



Figura 18: Aspecto final do barco, visto de lado.