



ESCOLA PROFISSIONAL  
SALVATERRA DE MAGOS



## Dossiê Técnico

# EPWater Clean

**Identificação da equipa** - Daniel Ferreira | Gonçalo Teixeira | Martim Marques | Martim Carvalho |  
Tiago Umbelino

**Professor Coordenador** - José Maria Gonçalves Carvalho

junho | 2024

*A água é o princípio de todas as coisas*

Tales de Mileto

## Índice

Índice de Figuras .....	3
Índice de Tabelas.....	3
Identificação da equipa .....	4
Agradecimentos .....	5
Resumo .....	6
Introdução.....	7
Motivação .....	7
Problema.....	7
Metodologia.....	7
Análise Funcional .....	7
Especificação de Desempenho .....	8
Morfologia.....	9
<i>Design</i> .....	9
Construção do Sistema.....	11
Operacionalização do Sistema.....	13
Descrição dos Componentes .....	14
Testes e Análise.....	24
Avaliação do Protótipo .....	25
Considerações Finais .....	26
Meios de Apresentação/Divulgação.....	27
Fontes de Pesquisa.....	29
Anexos.....	30
Registos fotográficos .....	30

## Índice de Figuras

Figura 1 – Funcionamento do sistema de recolha de lixo. ....	8
Figura 2- Imagens das vistas da embarcação. ....	10
Figura 3- Esteira modular .....	11
Figura 4- Farol visível em todo o horizonte, Faróis de borda (Estibordo e Bombordo) .....	12
Figura 5 – Esquema elétrico. ....	15
Figura 6 - Esquema em Fritzing .....	16
Figura 7- Esquema elétrico.....	16
Figura 8 - Montagem em Fritzing. ....	17
Figura 9- Esquema elétrico.....	18

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Características da embarcação.....	8
Tabela 2- Características do sistema de funcionamento da embarcação. ....	9
Tabela 3- Material utilizado na embarcação.....	10
Tabela 4 - operações da recolha de lixo.....	24

## Identificação da equipa

Daniel Ferreira

16 anos | Samora Correia

[3259danfer@alunos.epsm.pt](mailto:3259danfer@alunos.epsm.pt)



Gonçalo Teixeira

18 anos | Samora Correia

[3247gontei@alunos.epsm.pt](mailto:3247gontei@alunos.epsm.pt)



Martim Marques

16 anos | Glória do Ribatejo

[3209marmar@alunos.epsm.pt](mailto:3209marmar@alunos.epsm.pt)



Martim Carvalho

16 anos | Foros de Salvaterra

[3210marcar@alunos.epsm.pt](mailto:3210marcar@alunos.epsm.pt)



Tiago Umbelino

18 anos | Salvaterra de Magos

[3228tiaumb@alunos.epsm.pt](mailto:3228tiaumb@alunos.epsm.pt)



## Agradecimentos

Um projeto com a importância que este concurso exige não é possível ser feito sem uma equipa de alunos, professores, direção e parceiros externos, assim cabe-nos agradecer, em primeiro lugar à FLAD e Ciência Viva pelas oportunidades, experiências e atividades que a nos proporcionaram na descoberta de uma realidade, cada vez mais, preocupante e tão próxima de nós.

À Câmara Municipal de Salvaterra de Magos e aos parceiros, agradecemos a disponibilidade para todo o trabalho de campo que foi necessário na recolha da informação e de dados.

À Escola Profissional de Salvaterra de Magos, em especial ao Diretor, Duarte Bernardo, à Diretora Técnico-Pedagógica, Sílvia Fernandes, à Equipa Formativa e restantes elementos da Comunidade escolar que nos acompanharam em todas as tarefas para um percurso de crescimento e aprendizagem em conjunto, obrigado, o vosso incentivo motiva-nos a ir mais longe!

## Resumo

*Eletronic Power WaterClean (EPWaterClean)* é uma embarcação que recolhe o lixo que flutua na água. A embarcação funciona autónoma e remotamente com recurso à energia solar que carrega as baterias de 12VDC. O equipamento assemelha-se a um catamarã em escala reduzida. Integra 2 motores de 12VDC para possibilitar a mobilidade e um outro, também 12 VDC, para o sistema de recolha de lixo.

Os dados da quantidade de lixo recolhido e a localização da embarcação serão enviados para a central de monitorização (página web), utilizando comunicação 3G (módulo GSM/GPRS). O componente de GPS permite identificar a localização do protótipo e informar que a embarcação irá navegar usando as coordenadas de destino enviadas por SMS. Ao receber a SMS com as coordenadas da posição pretendida, os motores serão acionados de forma que a embarcação se desloque de um ponto para outro.

Para que a embarcação possa navegar sem qualquer risco de encalho, conta com dois sensores de obstáculos que preveem possíveis barreiras/obstáculos durante o trajeto. Estes sensores também têm a função de colocar o sistema de recolha de lixo a funcionar. Quando ativados em simultâneo, a passadeira pára, envia as coordenadas GPS da sua localização para a aplicação e inicia o desvio da rota. Posteriormente esta coordenada é analisada para averiguar se está perante uma barreira física ou de um objeto flutuante, que devido às dimensões da embarcação, não pode ser recolhida.

Também tem sinalizadores de navegação para ser visível de noite. Tem integrado um sensor que aciona a bomba de escoamento, caso seja detetada água no seu compartimento de modo a garantir o bom funcionamento da embarcação.

A maior vantagem deste protótipo é a sua mobilidade, podendo ser transportado facilmente. A sua conceção tem reduzidos custos operacionais.

**Palavras-chave:** poluição da água, recolha de lixo, sustentabilidade, automação.

## Introdução

A preservação do meio ambiente é fundamental para a sobrevivência de todas as espécies, incluindo a humana. O conceito de meio ambiente abrange as condições físicas, químicas e biológicas que permitem e regem a vida em todas as suas formas, incluindo elementos vivos (como seres humanos, animais e plantas) e não vivos (como água, ar, solo e espaço urbano). A preservação ambiental envolve práticas que protegem a natureza contra danos causados pelo homem. Atualmente, enfrentamos desafios como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, poluição e desflorestamento. Este projeto é um exemplo inovador que consiste no desenvolvimento de uma embarcação autônoma que recolhe lixo, é movida a energia solar, combinando tecnologia sustentável e mecanismos de recolha de resíduos na água.

## Motivação

O desenvolvimento deste projeto surgiu da necessidade de proteger os recursos naturais, promover a sustentabilidade e inspirar mudanças positivas na sociedade. Por outro lado, o facto do projeto ser desenvolvido para participar no concurso Prémio Atlântico Júnior – 3ª edição, permite aplicar/desenvolver conceitos teóricos de forma prática, melhorar as aptidões científicas, aumentar a literacia tecnológica e promover a compreensão das relações entre matemática, ciências e tecnologia. Além disso, promove a capacitação dos participantes com competências profissionais para aplicar matemática e ciências em projetos técnicos, trabalhando em equipa de forma diversificada.

## Problema

A poluição causada pelo lixo é um desafio diário quer para as populações quer para as entidades competentes. Entre os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, da Agenda 2030, protagonizados pelas Nações Unidas, o grupo de trabalho concentrou-se nos objetivos nº 6 e nº 14, “água potável e saneamento” e “proteger a vida marinha”, respetivamente, assim, desenhou-se o protótipo *EPWaterClean*.

A preservação ambiental é essencial para a sobrevivência de todas as espécies, incluindo a humana e envolve práticas que protejam a natureza contra danos causados pelo homem. Este projeto aborda especificamente a poluição aquática, desenvolvendo uma embarcação autônoma movida a energia solar para recolher resíduos na água, combinando tecnologia sustentável e mecanismos de limpeza para enfrentar este desafio ambiental.

## Metodologia

A metodologia utilizada para o projeto da embarcação baseia-se nos princípios da engenharia. Uma atenção especial é dedicada aos modelos já existentes de embarcações de recolha deste tipo de lixo que servem como referência para o desenvolvimento de um *design* concorrente.

## Análise Funcional

O objetivo da metodologia de análise funcional é definir as funções necessárias para que a embarcação de recolha de lixo execute a tarefa desejada, neste caso a recolha do lixo flutuante da superfície da água. A figura 1 ilustra o funcionamento ideal de uma embarcação

de recolha de lixo. O processo inicia-se com a recolha do lixo flutuante, este, em seguida, é transportado através de um tapete até ao depósito construído para o efeito. Após a informação, indicada pelo sensor, de que o depósito se encontra no seu limite de carga, a embarcação regressa até ao ponto de partida para que o lixo seja retirado. Após a descarga, a embarcação está pronta a iniciar um novo ciclo.

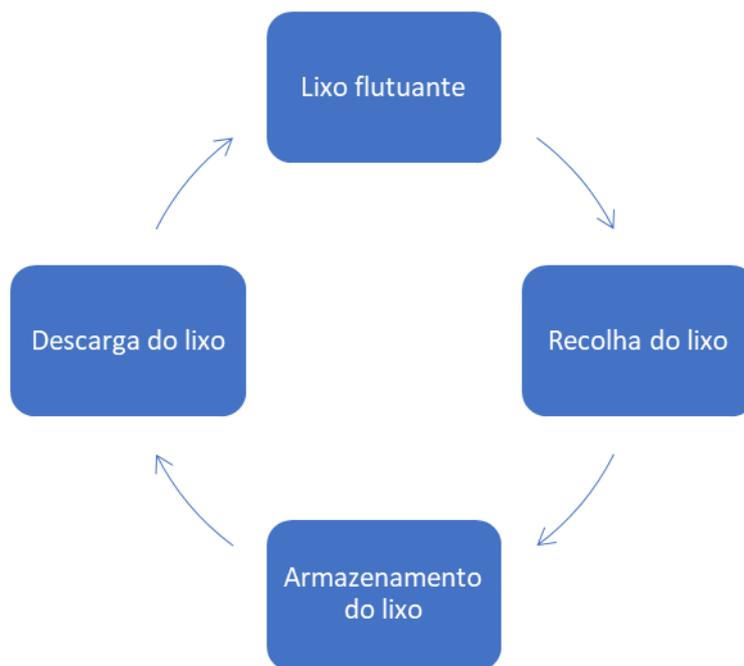


Figura 1 – Funcionamento do sistema de recolha de lixo.

### Especificação de Desempenho

O objetivo da metodologia de especificação de desempenho é estabelecer de forma precisa os requisitos de desempenho necessários para a embarcação de recolha de lixo. É crucial definir requisitos específicos de desempenho para que a embarcação satisfaça adequadamente as exigências e necessidades previstas. A especificação incluirá apenas os critérios mais relevantes que contribuem significativamente para o desempenho do sistema. As características iniciais dos requisitos de desempenho estão na tabela 1.

Especificação	Característica
Tipologia do casco	Tipo Catamarã
Material do casco	XPS – 100mm revestido com material emborrachado
Comprimento da embarcação	1500mm
Largura da embarcação	1100mm
Altura da embarcação	500mm
Capacidade máxima de carga	18 750 cm <sup>3</sup>
Peso	35 kg
Velocidade máxima	3 nós
Sistema de comunicação	GPS/GPRS e radiofrequência

Tabela 1- Características da embarcação.

Durante o desenvolvimento da embarcação consideraram-se diversos fatores por forma a tornar o desempenho global do sistema mais eficiente, nomeadamente os que estão relacionados com o ambiente operacional. Optou-se por um tamanho reduzido para o

protótipo, com base nas dimensões de comprimento e largura 1500x1100x500mm. Além disso, a embarcação é leve, pesa aproximadamente de 35 Kg, fator determinante na facilidade de transporte e deslocação. O sistema pode ser controlado remotamente por meio de uma aplicação desenvolvida para o efeito.

## Morfologia

O método do gráfico morfológico serve para apresentar uma série completa de soluções alternativas de *design* para um produto, ampliando assim a procura por novas soluções. Este método requer uma lista de recursos essenciais para os sistemas de embarcação coletores de lixo. Cada recurso foi testado e comparado para selecionar o objetivo pretendido.

Definiram-se as seguintes características fundamentais para uma embarcação de recolha de lixo:

Característica	Meios	Justificação
Sistema de recolha	Sistema de esteira transportador	O sistema será capaz de recolher resíduos sólidos flutuantes.
Sistema de armazenamento	Recipiente de recolha de lixo	O sistema será capaz de armazenar resíduos sólidos flutuantes e filtrar a água do lixo flutuante
Sistema de descarga	Manual	O manuseio manual facilita a descarga do lixo flutuante no armazenamento.
Sistema de propulsão	Hélice	A hélice será adequada para trabalhos pesados e aplicada para operações lentas.
Sistema de energia	Painel Fotovoltaico - Bateria	Eficiente, fiável, duradouro, recarregável e sustentável
Sistema de controlo	Controlo remoto (aplicação) e controlo autónomo	O sistema permitirá operar a embarcação a partir de locais seguros, com níveis reduzidos de ruído ou vibração.
Forma do casco	Catamarã	Elevada estabilidade.
Operador	Em pé no local	Melhores pontos de observação.
Sistema de monitorização	Aplicação Android	O sistema informará o utilizador sobre o desenvolvimento da operação.
Transporte	Manual	Peso reduzido da embarcação.

Tabela 2- Características do sistema de funcionamento da embarcação.

## Design

### Modelo 3D

O *design* da embarcação, baseado no modelo de um catamarã foi projetado no *software Autodesk*, e um modelo 3D foi gerado para visualizar os requisitos e especificações definidos ao longo da análise. Cinco desenhos são apresentados com diferentes ângulos de visão: frontal, superior e laterais, conforme ilustrado na figura 2.



Figura 2- Imagens das vistas da embarcação.

A característica única do casco do catamarã foi selecionada para reduzir a resistência da água e melhorar a estabilidade da embarcação. Várias modificações, face ao projetada inicialmente, foram feitas para equipar a embarcação com um sistema adicional para a recolha de resíduos flutuantes da superfície da água, incluindo um sistema de esteira transportadora e armazenamento temporário num recipiente. Neste *design*, uma esteira transportadora rotativa está posicionada ao longo da linha central. O motor da esteira está montado a meio da embarcação. O compartimento/depósito do lixo é feito de plástico e possui um sistema escoamento da água proveniente do lixo. Quando o depósito do lixo está totalmente carregado, a embarcação é levada para uma posição de descarga onde o lixo é removido manualmente.

### Estrutura

O corpo da embarcação é dividido em quatro partes, incluindo a estrutura, reservatório do lixo, esteira transportadora e cobertura. Cada parte é construída usando diferentes métodos e tipos de materiais, sendo que todas podem ser facilmente montadas e desmontadas, exceto a estrutura. A tabela 3 resume o tipo de material e a respetiva função de cada parte da embarcação.

Partes	Função	Material	Características
Estrutura	Suporte ao protótipo, flutuabilidade do protótipo na água.	XPS de 100mm.	leve, alta resistência, duradoura.
Depósito do Lixo	Armazenamento temporário de resíduos sólidos flutuantes.	Plástico reciclado.	Durável, design simples, leve, fácil manuseamento.
Sistema de Esteira Transportadora	Recolha de lixo.	Plástico.	Durável, leve, alta resistência, flexível.
Cobertura	Apoio do painel fotovoltaico e tampa dos compartimentos.	XPS de 100mm.	Durável, resistente à água, anticorrosivo.

Tabela 3- Material utilizado na embarcação.

## Construção do Sistema

### Esteira Transportadora

O sistema da esteira transportadora recolhe os resíduos sólidos flutuantes e detritos da superfície da água e deposita-os no compartimento colocado para o efeito. É constituída por um tapete de plástico modular de 2 tipos: lisos e com pás. O sistema é equipado com um motor de 12VDC.



Figura 3- Esteira modular

### Sistema de inundação

O sistema de inundação é composto por um sensor de água, localizado no compartimento da embarcação, que ao detetar água vai acionar a bomba e escoar a água para fora da embarcação.

### Sistema de alarme

O sistema de alarme é composto por um detetor de água, localizado na parte exterior e inferior da embarcação que não detetando água emite um sinal sonoro e envia a localização em tempo real (alerta no caso de tentativa de roubo).

### Sistema de iluminação

De acordo com o Regulamento Internacional para evitar Abalroamentos no Mar-1972(RIEAM), o *EPWaterClean* conta com um sistema de Iluminação.

Na Regra 20 - Campo de aplicação, alínea b): As regras relativas a faróis devem ser cumpridas do pôr ao nascer do Sol. Durante este intervalo de tempo não se deverá mostrar nenhuma outra luz que possa ser confundida com os faróis prescritos por estas regras, prejudicar a visibilidade e o carácter distinto destes, ou impedir de exercer uma vigilância eficaz.

Para garantir esta regra foi colocado um sensor de luminosidade.

Na Regra 21 – Definições, alínea b): A expressão «faróis de borda» designa um farol de luz verde colocado a estibordo e um farol de luz vermelha colocado a bombordo, projetando cada um deles uma luz sem interrupção num arco de horizonte de 112,5º e colocados de forma a mostrar essa luz desde a proa até 22,5º para ré do través do bordo respetivo. Num navio de comprimento inferior a 20 m os faróis de borda podem ser combinados num só farol colocado sobre o eixo longitudinal do navio.

Alínea e): A expressão «farol visível em todo o horizonte» designa um farol cuja luz é visível sem interrupção num arco de horizonte de 360º.

Na Regra 22 - Alcance luminoso dos faróis: Os faróis prescritos por estas regras devem ter a intensidade especificada na secção 8 do anexo I deste Regulamento, de modo a serem visíveis às seguintes distâncias mínimas: alínea c) Para os navios de comprimento inferior a 12 m:

Farol de mastro: 2 milhas;

Farol de borda: 1 milha;

Farol de popa: 2 milhas;

Farol de reboque: 2 milhas;

Faróis visíveis em todo o horizonte, de luz branca, vermelha, verde ou amarela: 2 milhas.

Na Regra 23: Um navio de propulsão mecânica de comprimento inferior a 7 m e cuja velocidade máxima não ultrapassa 7 nós, e pode, em vez dos faróis prescritos no parágrafo a) desta regra, mostrar um farol de luz branca visível em todo o horizonte. Além disso, deve, se possível, mostrar faróis de borda.

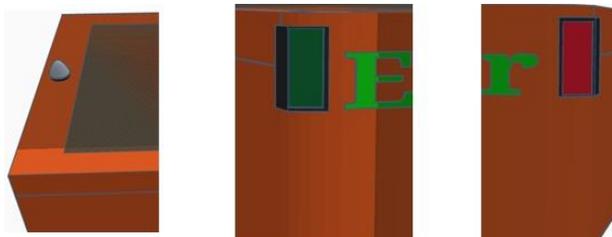


Figura 4- Farol visível em todo o horizonte, Faróis de borda (Estibordo e Bombordo)

### Sistema de Alimentação

O sistema é alimentado por quatro baterias de 12VDC ligadas em paralelo, tendo assim uma capacidade 27Ah. Estas vão ser carregadas através de um painel fotovoltaico de 1100X890mm, 11,02A 200W, tudo ligado a um controlador de carga.

### Sistema de Monitorização

O sistema de monitorização permite informar a localização da embarcação, o estado de lotação do depósito, alerta de inundação e alarme.

### Sistema de Controlo

O sistema de controlo é feito de forma autónoma e remotamente. Em modo remoto foi desenvolvida uma aplicação para poder controlar a embarcação numa curta distância.



Na forma autónoma, a movimentação e recolha de dados é realizada através de uma comunicação móvel via GPRS entre o utilizador e a embarcação.

Para iniciar a movimentação, é enviada uma mensagem com o texto “Marcha”. A embarcação inicia a marcha e para, respondendo com a sua nova localização. Para recolher dados dos sistemas, é enviada uma mensagem com o conteúdo “Alertas”. A embarcação responde com informação sobre os alertas em tempo real.



## Operacionalização do Sistema

O principal objetivo deste projeto é retirar os resíduos da superfície da água e recolhê-los num reservatório criado para o efeito. A energia necessária para o funcionamento do sistema é fornecida por um painel solar que converte a energia luminosa em energia elétrica de corrente contínua (DC). Esta energia gerada é armazenada na bateria, e a energia é fornecida da bateria para todos os dispositivos eletrónicos e eléctricos, do circuito para assegurar as operações do sistema. O *Arduíno* é o microcontrolador programado para dar comandos para mudar o movimento do barco, a rotação da esteira transportadora, etc. O módulo *Bluetooth* está conectado ao *Arduíno* e pode ser operado através de uma aplicação móvel. Os dois motores operarão conforme recebem o comando do *Arduíno*.

Para que a embarcação possa navegar sem qualquer risco de encalho, conta com dois sensores de obstáculos que preveem possíveis barreiras/obstáculos durante o trajeto. Estes sensores também têm a função de colocar o sistema de recolha de lixo a funcionar. Quando ativados em simultâneo, a passadeira pára, envia as coordenadas GPS da sua localização para a aplicação e inicia o desvio da rota. Posteriormente esta coordenada é analisada para a averiguar se está perante uma barreira física ou de um objeto flutuante, que devido às dimensões da embarcação, não pode ser recolhida.

À medida que o transportador se move, recolhe detritos de água, lixo e plásticos. Quando os detritos de lixo atingem a posição adequada, são deixados cair no reservatório. O funcionamento deste sistema resulta na limpeza das superfícies da água e na recolha segura de detritos da água. Quando o reservatório atingir a sua capacidade máxima, a esteira transportadora deixa de funcionar e envia informação para a central. A embarcação regressa ao ponto de origem.

A embarcação pode ser comandada manualmente através de uma aplicação desenvolvida para o efeito ou operar autonomamente.

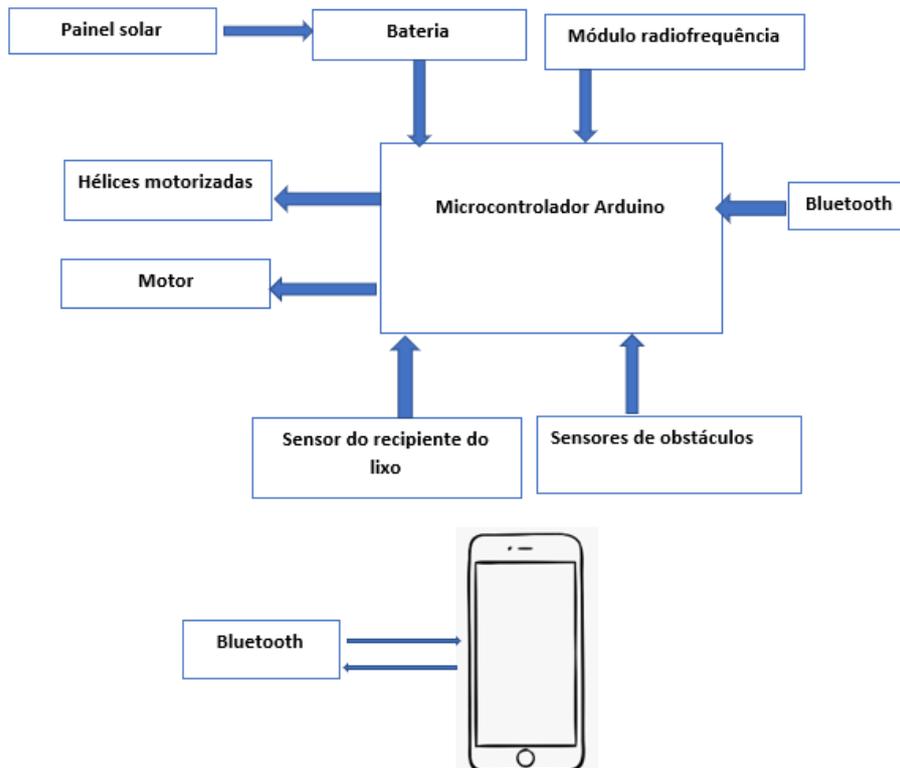
Durante o dia, com o painel fotovoltaico implementado garantimos o funcionamento de todo o sistema. Numa utilização noturna, com todo o sistema a funcionar garante-se uma autonomia de 4,5 horas.

Relativamente ao sistema de inundação, foi colocado um sensor de água no interior do compartimento da embarcação, zona onde se encontra todo o sistema eléctrico, que em caso de inundação aciona a bomba salvaguardando todos os equipamentos.

O sistema de alarme integrado na embarcação permite que quando esta não estiver em contacto com a água enviará alerta de tentativa roubo e acionará um sinal sonoro.

O sistema de iluminação garante o funcionamento noturno. O farol visível em todo o horizonte tem uma luz branca e foi colocado na popa. Os faróis de borda foram colocados a bombordo e estibordo com a luz encarnada e verde respetivamente.

## Diagrama de Funcionamento

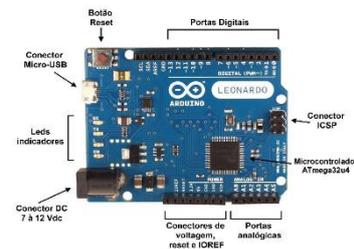
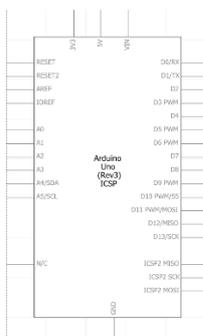


## Descrição dos Componentes

### Arduíno Uno R3

Funciona como cérebro do projeto, permitindo o seu completo funcionamento ao transmitir informação para todos os componentes.

### Esquema em *Fritzing*



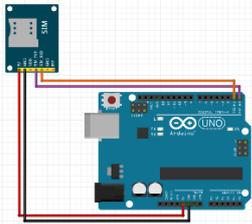
Esquema na aplicação de desenvolvimento de circuitos, para a ligação dos mesmos.

### GPRS Sim900a

GPRS, sigla de General Packet Radio Services, utilizado para a comunicação entre o telemóvel e o protótipo.

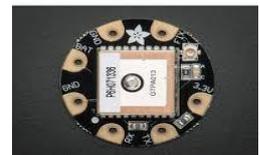


### Montagem em Fritzing

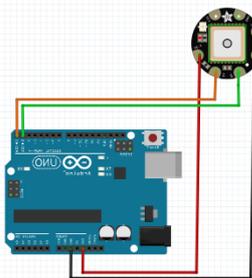


### Módulo GSM 1059

Trata-se de uma antena GPS Flora que capta o sinal do satélite com Ic MTK3339, ARM e devolve informação em I2c ou SPI, ou UART.



### Montagem em Fritzing



A montagem do GPS foi realizada através da aplicação Fritzing, o que permitiu a sua instalação com visibilidade do próprio circuito. Esta é a apresentação que pode ser facilmente identificada por técnicos e/ou qualquer pessoa com interesse na área.

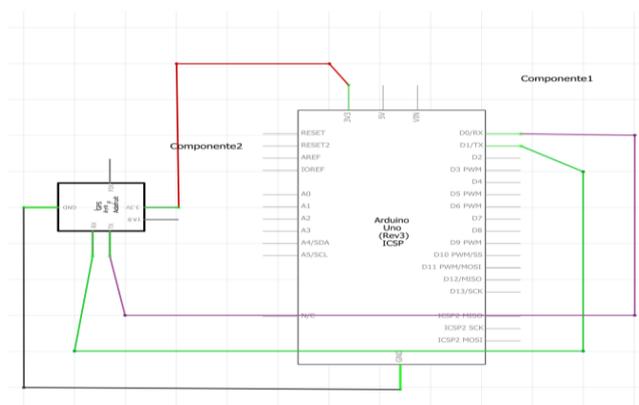


Figura 5 – Esquema elétrico.

## Sensor de Velocidade de Vento (Anemômetro)



Tipo NPN  
Tensão coletor – emissor 40V  
Número de pinos 3  
Emissor, base e coletor

O sensor de velocidade do vento (transdutor) adota a estrutura tradicional do sensor de velocidade do copo de três ventos, usa o material do ABS, de grande resistência.

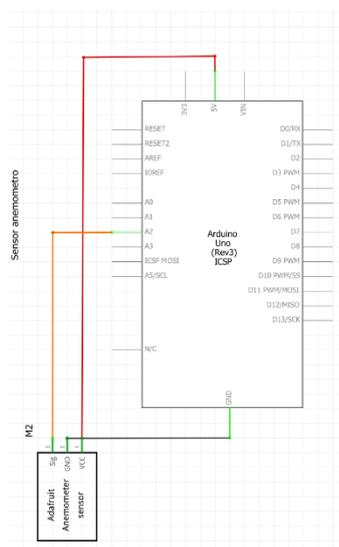


Figura 7- Esquema elétrico

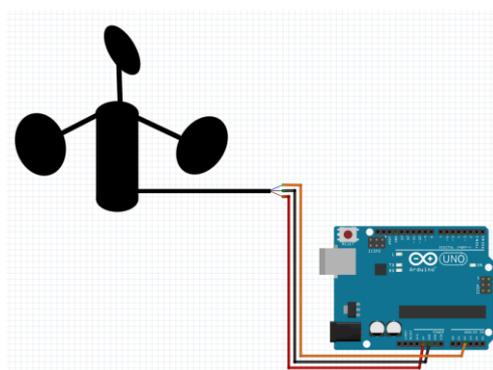


Figura 6 - Esquema em Fritzing

### Painel Solar Monocristalino (12V)



Potência(W): 200
Tensão(V): 12 VDC
Tensão(V) Máx: 18.15
Peso: 10.2Kg
Dimensões:1100x890x30mm

O painel solar é utilizado como a principal fonte de energia do protótipo, destacando a autonomia sustentável do mesmo.

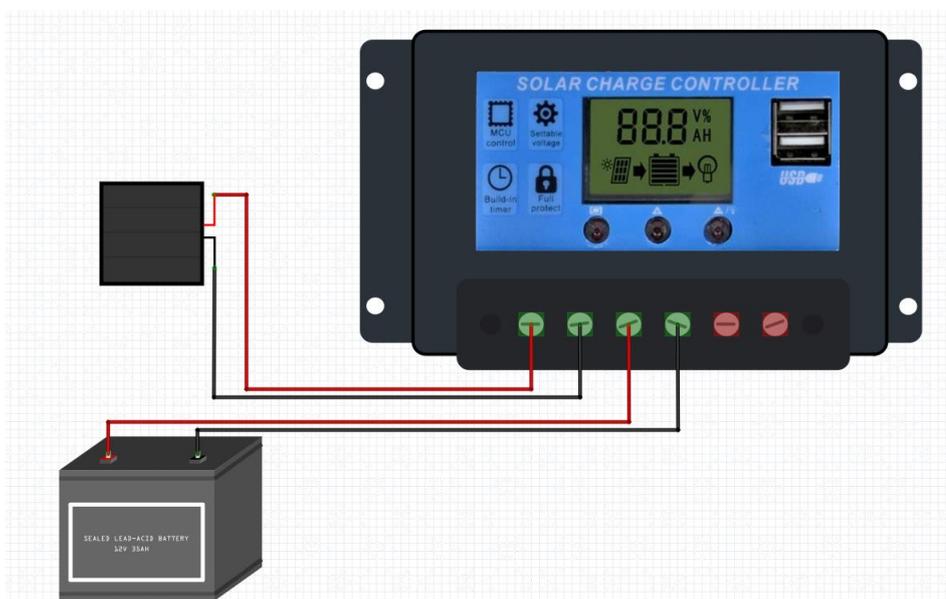


Figura 8 - Montagem em Fritzing.

A montagem do painel solar permite visualizar as ligações, com uma imagem que se assemelha ao real e pode ser compreendida de forma simples.

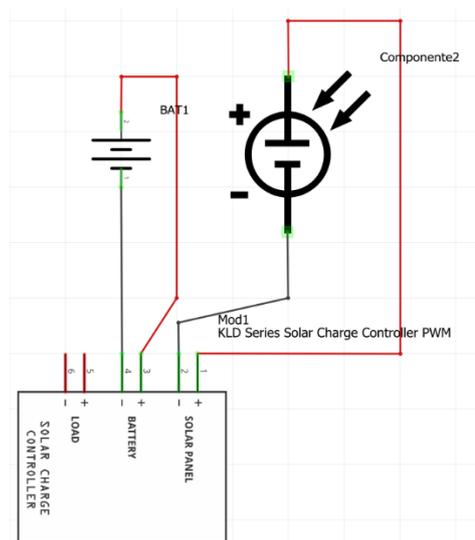


Figura 9- Esquema elétrico.

### Conjunto de 2 fichas solares MC4 macho + fêmea (1000V)



Tensão Nominal: 1Kv  
 Corrente Nominal: 30<sup>a</sup>  
 Secção do cabo: 2.5-6mm<sup>2</sup>  
 Classe de proteção: IP67  
 Espécie de Conector: Macho + Fêmea  
 Aplicação: Fotovoltaico

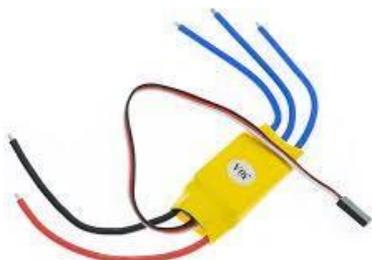
Fichas usadas para a ligação dos cabos que ligam o controlador ao painel fotovoltaico.

### Motor Brushless



Tipo: Propulsor Subaquático  
 Material: Plástico, Componentes Eletrónicos  
 Tensão: 12-24V  
 Corrente: 20A  
 Tamanho: 7,5cm x 6,2cm x 6,2cm/2,95" x 2,44" x 2,44" (aprox.)

## Controladores dos motores



Saída: Contínuo 30A, 40A Até 10 segundos

Tensão de entrada: 2-3S Lipo, 5-9 células NiMH

BEC: 2A / 5V Modo linear BEC.

Taxa de atualização do sinal: 50Hz a 432Hz.

Velocidade máxima:

210000 rpm para motores sem escova de 2 polos

Motores Bruhsless de 70000rpm para 6 polos

## Bateria



Tensão: 12VDC

Intensidade (Ah): 6,75

Peso: 1,97kg

Dimensões: 0x70x101,8/106,1 mm

## Módulo Bluetooth HC-05



Com o Módulo *Bluetooth* HC-05 é possível a conexão entre um microcontrolador e um telemóvel. Usada para estabelecer o controlo remoto.

## Módulo de Relé 1 Canal Low level Trigger



Tensão: 12VDC

Gatilho de Nível baixo

Módulo de Relé de 1 canal para Arduino

## Relé SPDT 230V



Bobina: 12Vdc

Contactos: 1 – 250Vac@16A

## Cabo Solar



Dimensão: 6mm<sup>2</sup>

Proteção: IP68

## Motor Ditec



Tensão Máx: 24VDC

Tensão Utilizada: 12VDC

Intensidade: 3A

## Bomba de Água Submersa



Alimentação: 4.5V – 12V

Capacidade: 100-350L/H

Consumo: 0.5W-5W

Dimensões: 38x38x29mm

Peso: 125g

### Foto Resistência LDR



Potencia: 100mW  
Resistência a 10xl: 5.10KOhm  
Comprimento de onda no ponto de máx. sensibilidade: 560nm  
Montagem: THT  
Tensão de alimentação: 150VDC  
Diâmetro: 5mm

### Sensor Infravermelho



Alimentação: 5V  
Corrente de saída de controle: 100mA (máx.)  
Consumo do circuito: <25mA  
Tempo de resposta: <2ms  
Direção:  $\leq 15^\circ$   
Alcance: 3~50cm ajustável para opacidade e objetos transparentes  
Material: plástico  
Comprimento do cabo: 45 cm  
Dimensões: 30 x 20 x 13 mm

### Conectores de Cabo Hermético 3 Contactos



Intensidade da Corrente: 32A  
Proteção IP: IP68  
Dimensões: Altura 75mm/ Diâmetro 24mm  
Tensão Máx: 400V  
Material: Pc

## Caixa estanque GR17014



Dimensões: 240 × 190 × 90 mm

IP65

Resistência a Temperatura: -5°C a +60°C

## Interruptor de Chave SPST



Tipo do interruptor: estação

Forma de comutação (a entrada entre parênteses é uma entrada temporária): OFF-ON

Configuração dos contactos: SPST

Dimensões da abertura da montagem: Ø12mm

forma de chave: plano

Espécie de chave: assimétrico

Material da carcaça: liga de zinco

Capacidade dos contactos AC @R (na carga de resistência): 1A / 125V AC

Ângulo de giro mecânico: 90°

Número de saídas: 2

Comprimento total: 30.5mm

Número de posições estáveis: 2

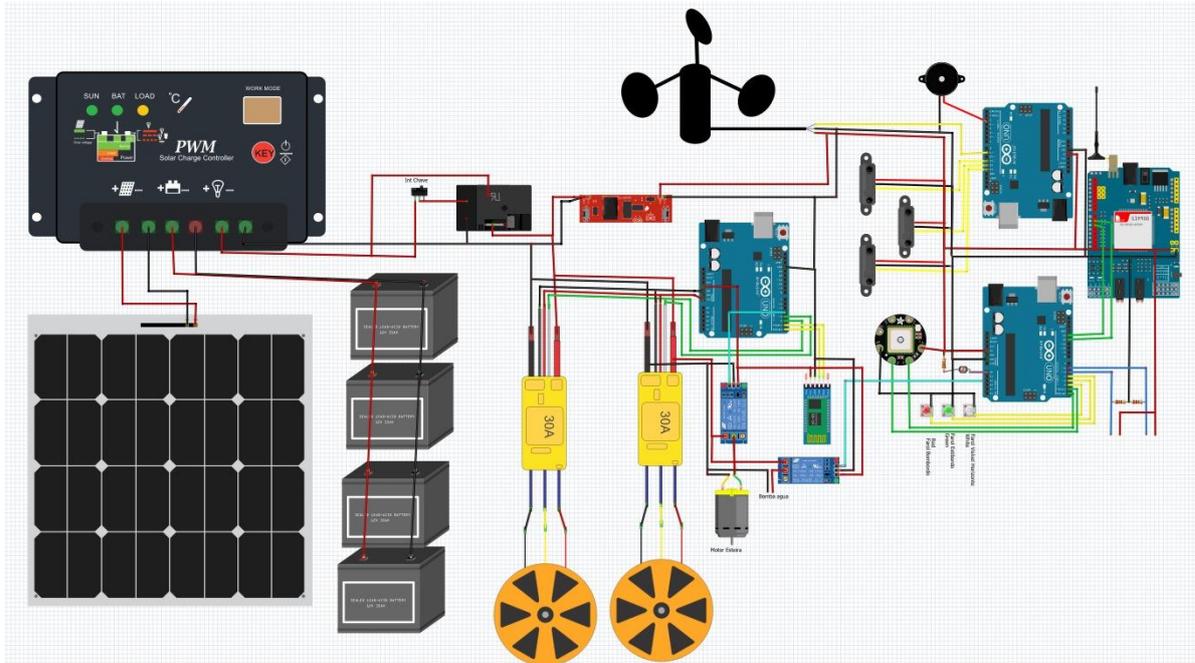
## Módulo Digital *Buzzer* Passivo



Tensão de trabalho: 3,3-5v

Tipo de interface: digital

Diagrama



## Testes e Análise

### Operações básicas para recolha de lixo

Condição	Operação
A embarcação vira a estibordo	motor direito = DESLIGADO
	motor esquerdo = LIGADO
A embarcação vira a bombordo	motor direito = LIGADO
	motor esquerdo = DESLIGADO
Travagem do motor DC	Motor direito = DESLIGADO Motor esquerdo = DESLIGADO
A embarcação marcha avante	Motor direito ligado (polaridade positiva)
	Motor esquerdo ligado (polaridade positiva)
A embarcação marcha ré	Motor direito ligado (polaridade negativa)
	Motor esquerdo ligado (polaridade negativa)

Tabela 4 - operações da recolha de lixo.

### Lixo recolhido no Escaroupim

Operação no rio Tejo - Escaroupim			
Teste	1	2	3
Peso do lixo recolhido [g]	55	63	129
Tensão da bateria antes da operação [V]	12,05	12,35	12,50
Tensão da bateria após a operação [V]	11,82	12,00	12,49
Tempo para completar a recolha de lixo [m]	6,41	6,02	12,56

Tabela 5 - testes.

Esta testagem foi realizada num rio calmo. A manobrabilidade foi bem-sucedida.

A EPWaterClean foi testada para garantir que todos os sistemas e componentes instalados estejam a funcionar eficazmente.

### Avaliação do Protótipo

O sistema da embarcação funciona de acordo com o previsto inicialmente, nomeadamente no que concerne à mobilidade, velocidade e processo de recolha de resíduos sólidos flutuantes. Quanto ao sistema de esteira transportadora, verificou-se que a potência de rotação é capaz de suportar uma capacidade máxima de 2 kg por rotação.

Os sistemas de alarme e inundação foram testados e verificou-se um funcionamento eficiente.

A iluminação foi testada em situação noturna, constata-se que esta cumpre com os requisitos do Regulamento Internacional para evitar Abalroamentos no Mar.

## Considerações Finais

Esta embarcação pode ser uma ajuda valiosa no controlo do crescente problema da poluição da água. Trata-se de um mecanismo simples e económico de limpeza da água, destinado a apoiar a remoção de resíduos e a eliminar contaminações como plásticos, detritos e lixo flutuante que se acumulam na superfície de rios e lagos. Este projeto visa proteger a saúde humana e preservar a vida marinha. *EPWaterClean* foi projetado com a expectativa de ser muito económico e útil. Com base no seu *design* e custo estimado, é muito acessível e benéfico para a sociedade. Os sistemas de remoção de lixo movidos a energia solar substituirão com sucesso os métodos manuais de limpeza. Assim, o uso de energia solar torna-se uma opção económica e eficiente. Este tipo de sistema foi projetado e fabricado com sucesso, funcionando de forma satisfatória.

Futuramente, prevê-se a adição de sensores de qualidade da água e de uma câmara de vigilância. A incorporação de sensores de qualidade da água permitirá monitorizar em tempo real parâmetros essenciais como pH, turbidez, temperatura e a presença de contaminantes químicos, proporcionando dados valiosos para a análise ambiental e auxiliando na deteção precoce de poluição.

A instalação de uma câmara aumentará as capacidades de vigilância e monitorização do estado da água. Será possível realizar inspeções visuais remotas, capturando imagens e vídeos da superfície da água e dos detritos recolhidos. Esta funcionalidade não apenas aumentará a eficácia na identificação e avaliação dos resíduos, mas também facilitará a realização de relatórios ambientais.

Estas melhorias tecnológicas tornarão a embarcação numa ferramenta ainda mais robusta e versátil no combate à poluição aquática, contribuindo de maneira significativa para a preservação dos recursos hídricos e para a preservação do meio ambiente.

# Meios de Apresentação/Divulgação

## Página WIX



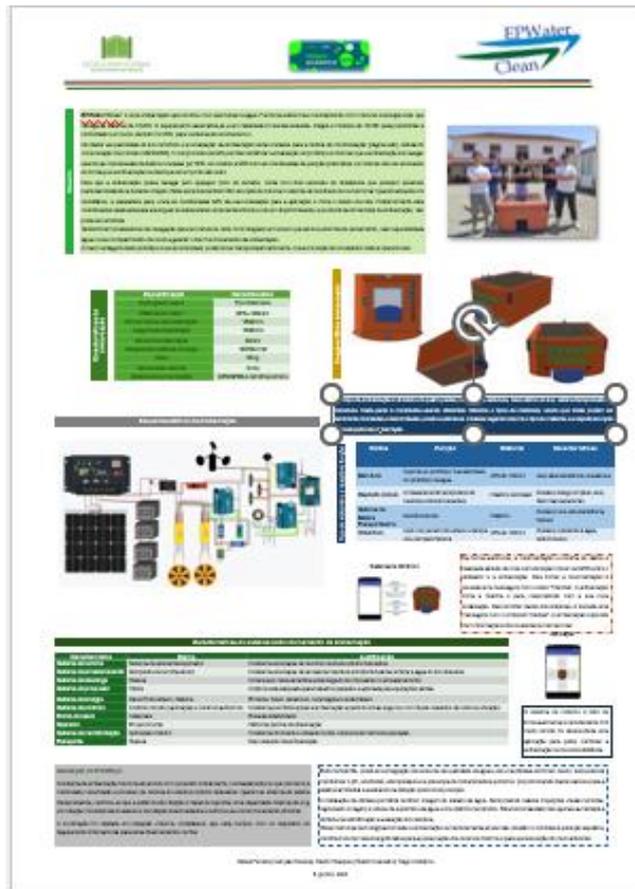
[Página Inicial](#)
[Quem Somos](#)
[Sobre](#)
[Construção do Protótipo](#)
[Documentação](#)



O projeto EPWaterClean pretende contribuir para a preservação da qualidade da água dos rios e albufeiras, com a recolha de lixo, através de uma embarcação autónoma e sustentável, de superfície que integra os sensores necessários para que se possa recolher o lixo com a ajuda de uma passadeira que inicia um sentido giratório para que seja mais fácil a recolha do lixo. Os métodos de aquisição de

<https://eltdepartamentoeps.wixsite.com/epwaterclean>

## Cartaz Científico



**EPWaterClean**

**Resumo:** Este projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo de uma embarcação autónoma e sustentável, capaz de recolher o lixo flutuante nos rios e albufeiras, contribuindo para a preservação da qualidade da água. A embarcação é equipada com sensores para detetar o lixo e uma passadeira que inicia um sentido giratório para facilitar a recolha. O projeto é desenvolvido pelo Departamento de Engenharia de Sistemas e Informática da Universidade de Évora.

Nome	Função	Matrícula	Telefone
Diogo Gomes	Coordenador do Projeto	1111111111	911111111
Luís Gomes	Desenvolvimento	1111111111	911111111
Diogo Gomes	Desenvolvimento	1111111111	911111111
Luís Gomes	Desenvolvimento	1111111111	911111111
Diogo Gomes	Desenvolvimento	1111111111	911111111
Luís Gomes	Desenvolvimento	1111111111	911111111

8 de maio de 2024

Vídeo de divulgação



<https://youtu.be/gTEN-nSvAkY>



## Fontes de Pesquisa

<https://www.cienciaviva.pt/concurso/flad-premio-atlantico>

<https://poseidon.pt/navegacao/r-i-e-a-m/>

<https://www.ancruzeiros.pt/ancdrp/regras-far%C3%B3is-de-navega%C3%A7%C3%A3o>

<https://marenautica.pt/categoria-produto/electricidade-a-bordo/luzes-de-navegacao/>

<https://apambiente.pt/agua/limpeza-e-desobstrucao-de-linhas-de-agua>

<https://www.leroymerlin.pt/produtos/construcao/isolamento/isolamento-por-tipo-de-produto/poliestireno/pack-4-placas-isolante-xps-cobertura-pavimento-danosa-100-mm-3-m2-82609333.html>

<https://www.ptrobotics.com/>

<https://www.botnroll.com/pt/>

<https://samogreen.com/samogreen/>

<https://www.almacla.pt/>

Anexos

Registros fotográficos

