



Erasmus+

Anexo - Montagem e Programação do Sistema Micro:bit



FISH
Farmers
Innovation
Science
Hub



AUTORES DESTE MANUAL:

IMAGINA, Educación y Ocio, S.L. – Rodrigo Carlos Rodríguez García y Álvaro Ruiz Hidalgo
| **APS WE DO FABLAB** – Massimiliano Ferré, Alice Briola y Gabriele Sasso | **Associação Terra Maronesa** -Duarte Gomes Marques y Marco André de Almeida Fernandes-.

Con la colaboración de **Asociación Plantío Chinampa** -Pepe Lobillo Eguíbar y Juan Manuel Selma- y **Edintra Consulting S.L.** -Luis Miguel Sanabria Lucena-.

ENTIDADES PARTICIPANTES:



Cofinanciado pela
União Europeia

O projeto “FISH Farmers Innovation Science Hub” é cofinanciado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos nesta publicação são exclusivamente dos autores e não refletem necessariamente os da União Europeia ou do Serviço Espanhol para a Internacionalização da Educação (SEPIE). Nem a União Europeia nem a Agência Nacional SEPIE podem ser responsabilizadas pelos mesmos.

ÍNDICE

1.	Projeto Erasmus+ FISH e o presente manual	4
1.1.	Projeto Erasmus+ FISH Farmers Innovation Science Hub.....	4
2.	Montagem passo a passo Micro:bit.....	6
3.	Programação do Micro:bit	14
4.	Tutorial de Ligações Elétricas - Alimentação do Sistema.....	21

1. Projeto Erasmus+ FISH e o presente manual

Este documento é um anexo do Manual de Aquaponia e outros métodos de produção sustentável enquadrado no Projeto ERASMUS+ KA210 FISH.

O seu objetivo é servir de guia para montar e programar um sistema Micro:bit para facilitar a recolha de informação e monitorização ambiental de hortas e cultivos, usando tecnologia open source e de baixo custo. Este tipo de sistemas permite realizar projetos interativos com uma interface muito simples e acessível, mesmo para principiantes absolutos, podendo ser utilizada como ferramenta educativa.

Ao longo das páginas seguintes, veremos passo a passo, apoiado por imagens, a montagem e programação de um sistema deste tipo. Funciona, portanto, como complemento à informação desenvolvida no Manual de Aquaponia ou como manual independente para aquelas pessoas que apenas estejam interessadas nesta parte informática e técnica dos cultivos.

1.1. Proyecto Erasmus+ FISH Farmers Innovation Science Hub.

Farmers Innovation Science Hub (FISH) é um projeto ERASMUS+ KA210 cujo objetivo principal é promover a sustentabilidade ambiental e a segurança alimentar mediante a melhoria da eficiência dos recursos -principalmente água- através da implementação de novas técnicas que combinam métodos tradicionais com novas técnicas e tecnologias (hidroponia, aquaponia, sensores eletrónicos, etc.).

Desta forma, pretende-se melhorar a produção vegetal com o cultivo de peixes através dos seguintes objetivos:

- ✓ Promover oportunidades de aprendizagem e o desenvolvimento de conhecimentos e competências em adultos.
- ✓ Fornecer ferramentas práticas para a melhoria do cultivo de plantas e peixes.
- ✓ Contribuir para a proteção e conservação do meio ambiente.
- ✓ Aumentar a resiliência das pessoas e comunidades mediante a implementação de sistemas produtivos sustentáveis e que melhorem a segurança alimentar.

Através de uma série de recursos e ferramentas pedagógicas, procura-se desenvolver e potenciar uma série de competências verdes, de melhoria da produção sustentável de plantas e peixes, ao mesmo tempo que se otimizam os recursos.

Desta forma, o projeto pretende conseguir uma adaptação melhor e potenciar a luta contra as alterações climáticas e a seca, ao mesmo tempo que se favorece e fomenta o desenvolvimento comunitário graças às sinergias e colaborações que se geram.

O Projeto está dirigido a pessoas adultas que residem na União Europeia, preferencialmente nos países de Espanha, Portugal e Itália.

Neste sentido, diferenciam-se dois grupos-alvo atendendo a diferentes perfis de pessoas adultas:

- **Pessoas com experiência e conhecimentos que já desenvolvem iniciativas de produção** com finalidades educativas, de lazer e/ou de autoconsumo e que fazem parte de um coletivo (como uma associação de horticultores ou sociocultural), instituição (como centros educativos ou universidade) ou possuem uma atividade profissional (agricultores e produtores pecuários de produção extensiva).
- **Pessoas interessadas a título individual e num âmbito ou escala doméstica.** São pessoas que possuem mais ou menos conhecimentos e experiência em iniciativas de autoconsumo.

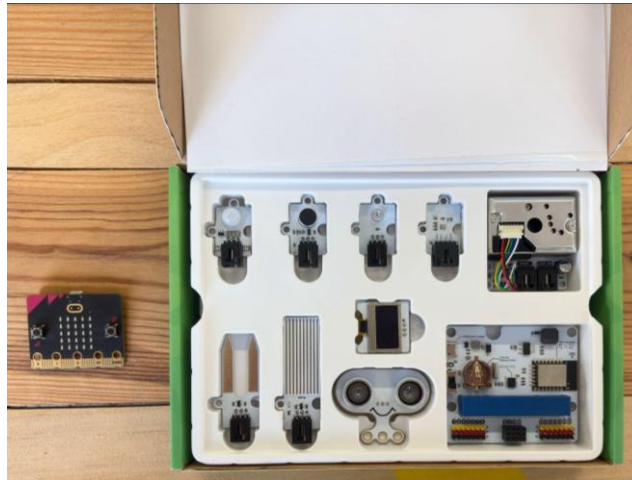
O grupo prioritário do projeto é o primeiro.

Através de uma metodologia participativa, realizaram-se uma série de ações formativas, de investigação e intercâmbio de conhecimentos ao longo do ano de 2025, de que é fruto este manual.

Como o projeto propõe a continuidade no tempo, convida-se a visitar o seu site www.hidroedulab.eu para se manter informado sobre o mesmo.

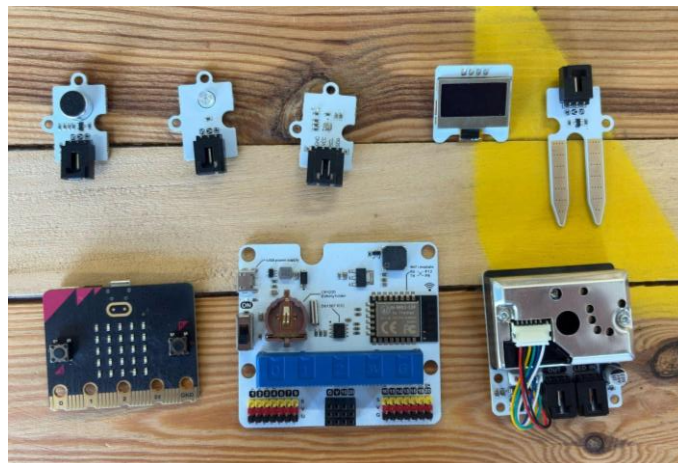
2. Montagem passo a passo Micro:bit

1. É assim que se apresenta o kit IoT Micro:bit + placa Micro:bit



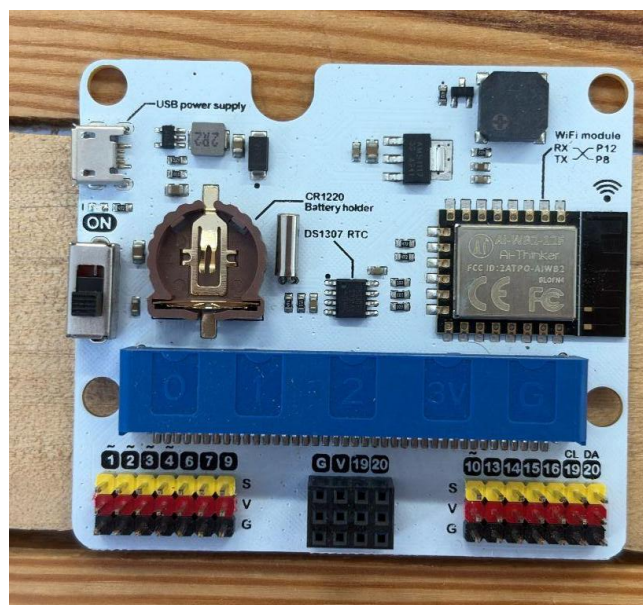
2. Os componentes selecionados para o projeto são os seguintes; de cima à esquerda:

- a. Sensor de ruído [dB]
- b. Sensor de luminosidade [0-100]
- c. Sensor de temperatura [°C], humidade [0-100] e pressão atmosférica [hPa]
- d. Ecrã OLED 128 x 128 píxeis para a visualização de dados
- e. Sensor de humidade do solo [0-100]
- f. Micro:bit
- g. Placa de expansão "iot:bit" para Micro:bit
- h. Sensor de qualidade do ar PM2.5 PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



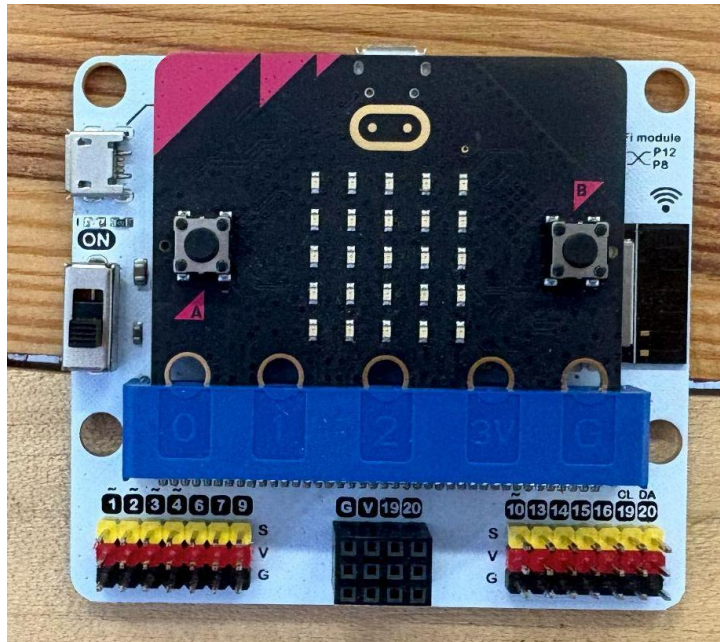
No âmbito do nosso projeto, o uso de uma estação meteorológica baseada em Micro:bit e sensores ambientais permite recolher dados úteis para compreender e gerir melhor os ecossistemas agrícolas em que operamos. Assim, todos os elementos descritos têm a sua função:

- O sensor de ruído pode detetar perturbações acústicas que afetam a fauna ou o ambiente escolar em que se trabalha.
 - O sensor de luminosidade permite monitorizar a exposição à luz dos cultivos, útil em ambientes protegidos ou para avaliar a posição ótima de uma instalação.
 - O sensor de temperatura, humidade e pressão atmosférica fornece dados climáticos fundamentais para observar a influência do microclima local.
 - O sensor de humidade do solo é particularmente relevante para otimizar a rega em wicking beds e outros sistemas agrícolas de baixo consumo de água.
 - Através do Micro:bit e da placa de expansão iot:bit, os dados recolhidos podem ser visualizados, registados ou enviados online, fomentando uma abordagem didática baseada na experimentação direta, na leitura crítica do ambiente e na partilha aberta de dados.
3. Em detalhe, a placa de expansão integra:
- a. Interruptor para ligar/desligar
 - b. Compartimento para pilha CR1220
 - c. Relógio DS1307 RTC
 - d. Módulo WiFi ESP12



Esta placa de expansão específica permite aproveitar todos os pinos do Micro:bit a 3V graças a ligações plug-in práticas, facilitando a ligação de sensores e módulos externos. Além disso, a presença de um módulo RTC (relógio), WiFi integrado e uma bateria permite criar um sistema autónomo, ligado à Internet e capaz de registar de forma autónoma os logs das operações.

4. Para permitir que o Micro:bit se interficie corretamente com a placa de expansão, é necessário que a montagem seja realizada como se ilustra na imagem:



5. O sensor de qualidade do ar tem dois circuitos distintos:

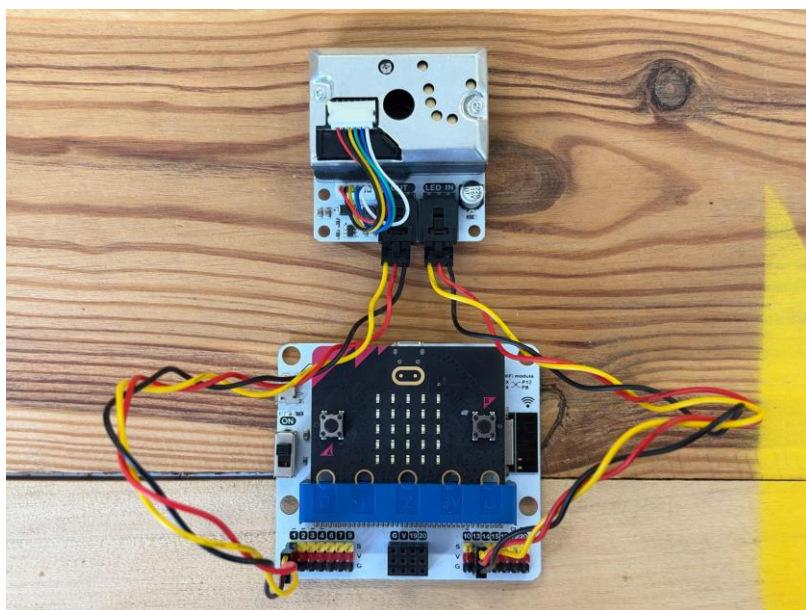
a) LED (LED-IN):

- ► Serve para ligar o LED infravermelho interno do sensor.
- ► Requer:
 - + (VCC) → alimentação do LED
 - – (GND) → massa
 - Sinal (LED control) → um sinal digital (muitas vezes do Micro:bit) que ativa o LED apenas quando se deseja realizar uma leitura, para reduzir o consumo e interferências.

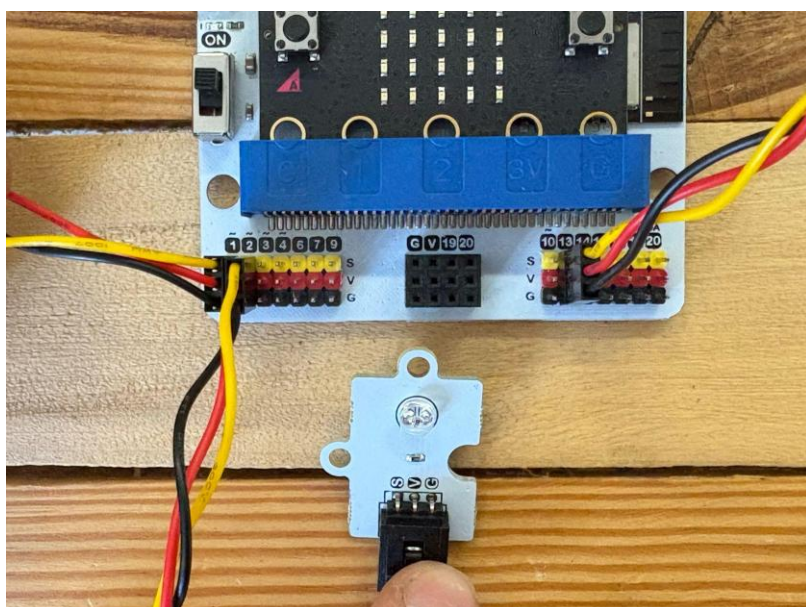
b) OUT (DATA-OUT):

- ► É a saída do sinal analógico ou digital proporcional à quantidade de partículas detetadas.
- ► Aqui também são necessários:
 - + (VCC) → alimentação da parte de leitura
 - – (GND) → massa partilhada
 - Sinal (OUT) → envia o dado para o Micro:bit (analógico ou digital, dependendo do modelo).

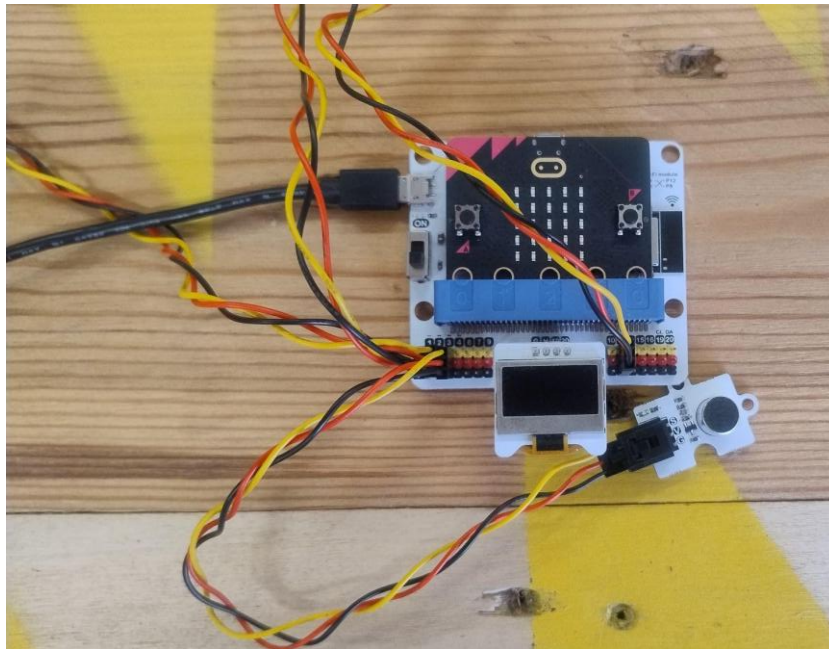
Respeitando a polaridade (e, portanto, a correspondência entre as cores dos fios e as cores dos PINOS na placa de expansão), ligar o LED IN do sensor ao PINO 13 da placa de expansão e o OUT do sensor ao PINO 1 da placa de expansão.



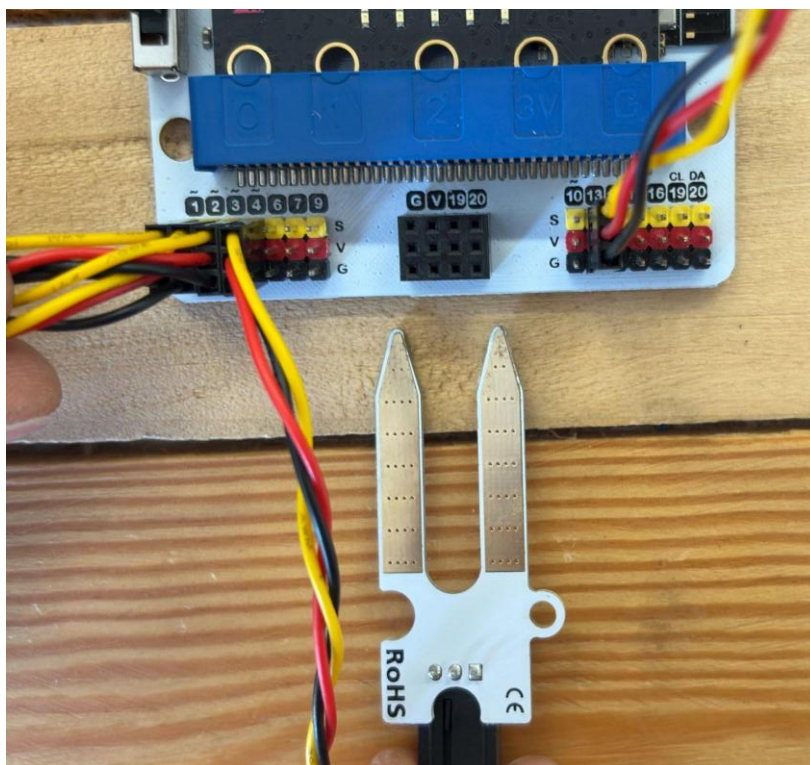
6. Ligar o sensor de luminosidade ao PINO 2



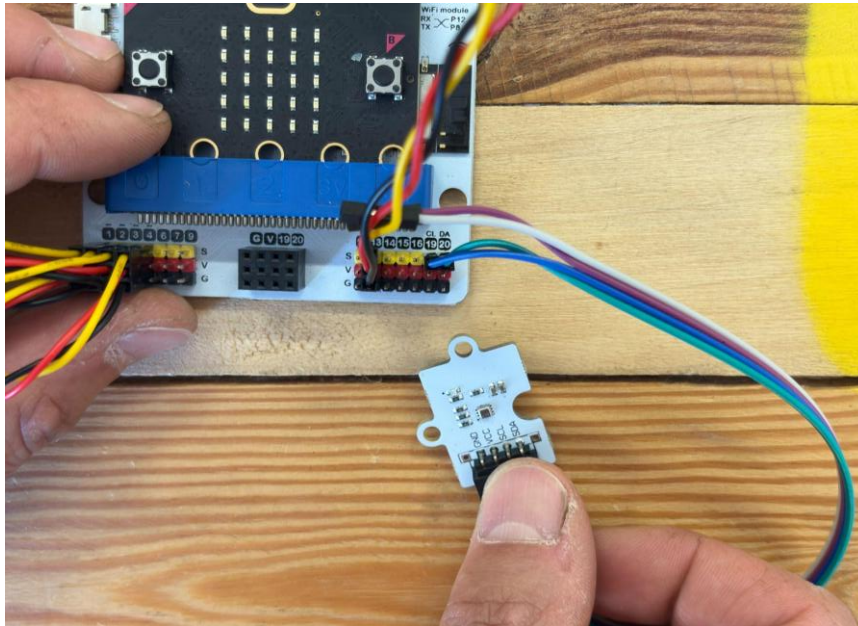
7. Ligar o sensor de ruído ao PINO 3



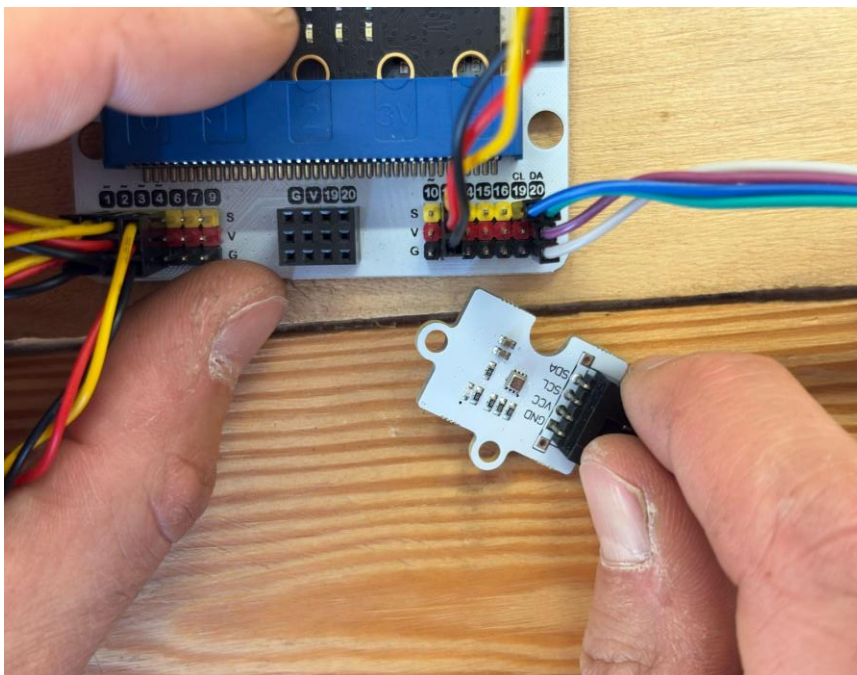
8. Ligar o sensor de humidade do solo ao PINO 4



9. O sensor de temperatura, humidade e pressão do ar em questão utiliza o protocolo I²C, que se baseia em duas linhas: SDA para os dados e SCL para o relógio. Portanto, ligar o SCL do sensor ao PINO 19 (sinal CL) da placa de expansão e o SDA ao PINO 20 (sinal DA).

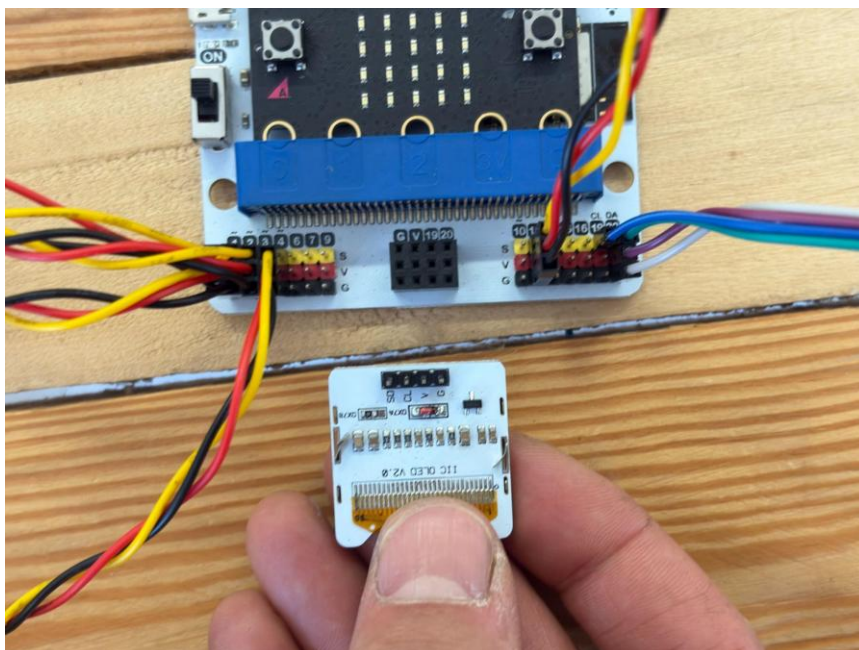


10. VCC e GND do sensor ligam-se a dois PINOS V e G da placa de expansão (por exemplo, junto ao PINO 20).

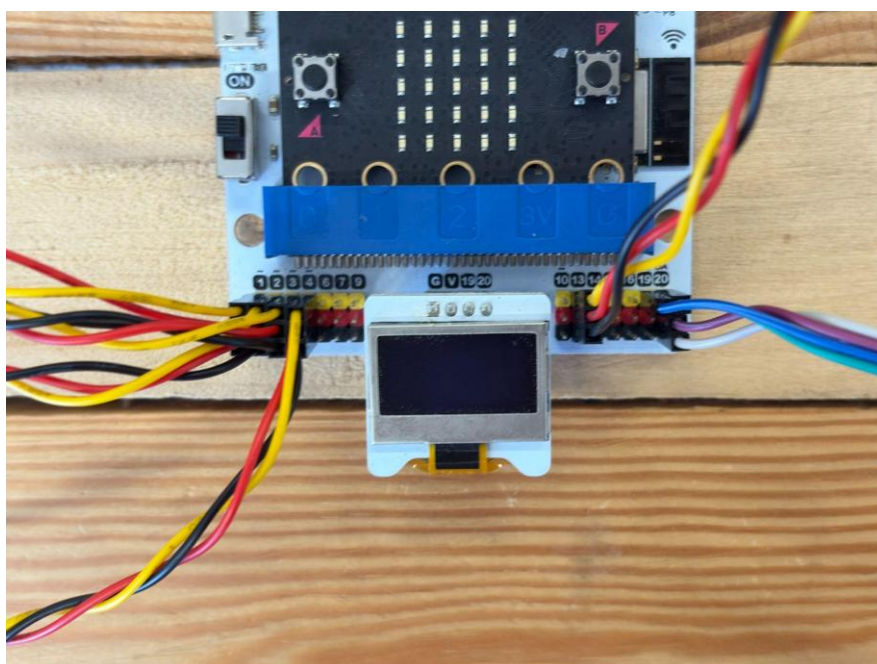


11. O ecrã OLED apresenta 4 PINOS:

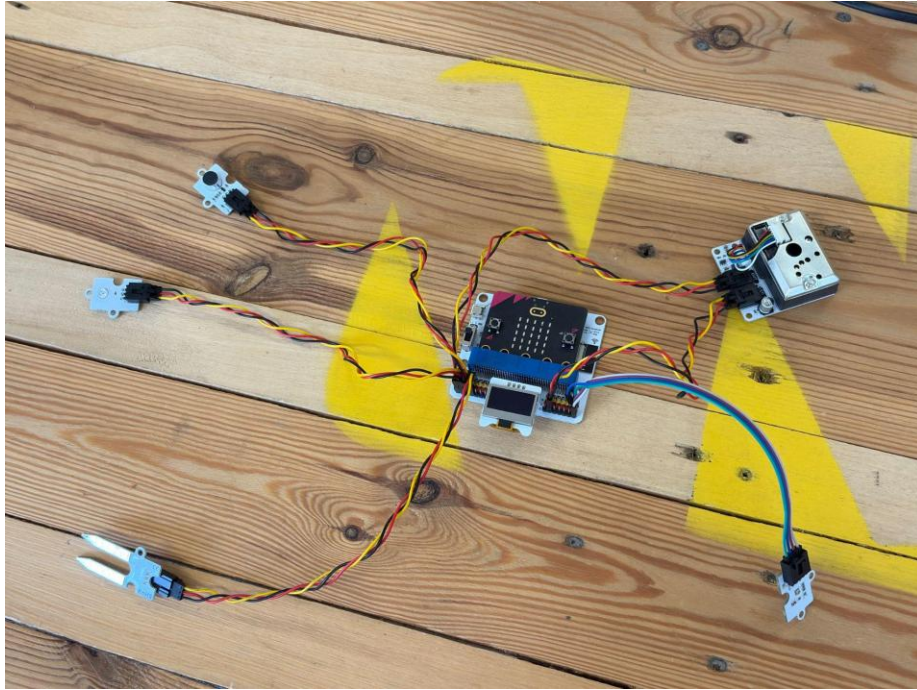
- a. G (-)
- b. V (+)
- c. CL (SCL) protocolo I²C
- d. SD (SDA) protocolo I²C



12. O ecrã pode ser ligado facilmente aos PINOS "fêmea" localizados no centro da placa de expansão e correspondentes a G, V, 19 e 20.



13. O sistema completo apresenta-se tal como mostrado na imagem seguinte:



Na saída dos pinos da placa de expansão, o Micro:bit fornece 3 volts, que correspondem à tensão nominal de funcionamento dos sensores ligados. O consumo de corrente requerido pelos sensores, mesmo que se utilizem simultaneamente, está dentro dos limites gestionáveis pelo microcontrolador, que pode fornecer até 90 mA no total, com um máximo de 5 mA por cada pino.

3. Programación del Micro:bit

Antes de descobrir como tornar a estação meteorológica autónoma, é necessário pensar na programação do microcontrolador; torna-se necessário utilizar uma interface de programação gráfica de blocos chamada MakeCode.

MakeCode é o ambiente de programação oficial para a BBC Micro:bit, desenvolvido pela Microsoft. Disponível tanto em versão *online* (em makecode.microbit.org) como em versão *desktop offline*, permite escrever código de maneira simples e intuitiva.

A interface está desenhada para a didática: é possível programar mediante blocos gráficos (similares a Scratch) ou passar ao modo JavaScript ou Python para utilizadores mais experientes. O MakeCode permite gerir imediatamente todas as funcionalidades do Micro:bit, como:

- LED e botões,
- sensores integrados (temperatura, acelerómetro, bússola),
- portas I/O para ligar sensores externos,
- comunicação rádio e Bluetooth.

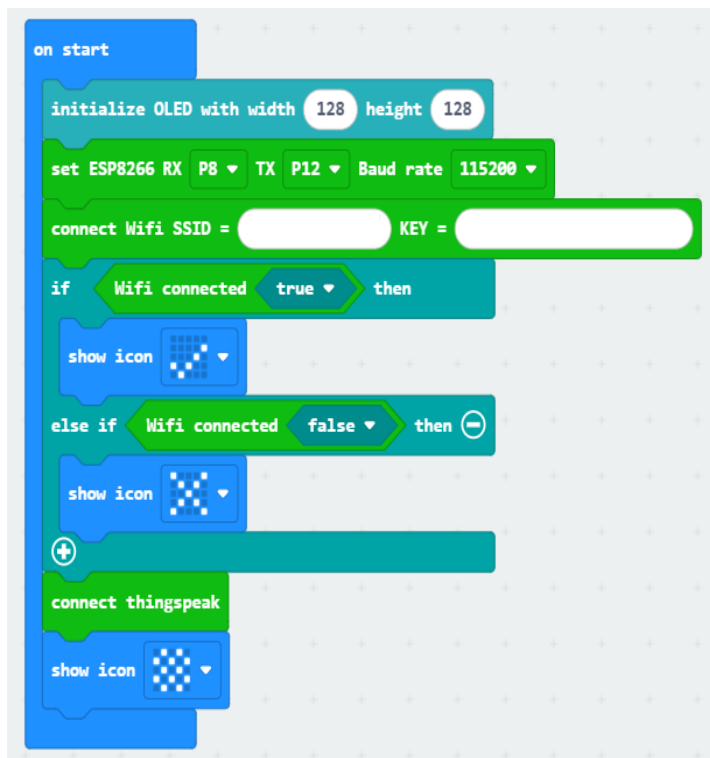
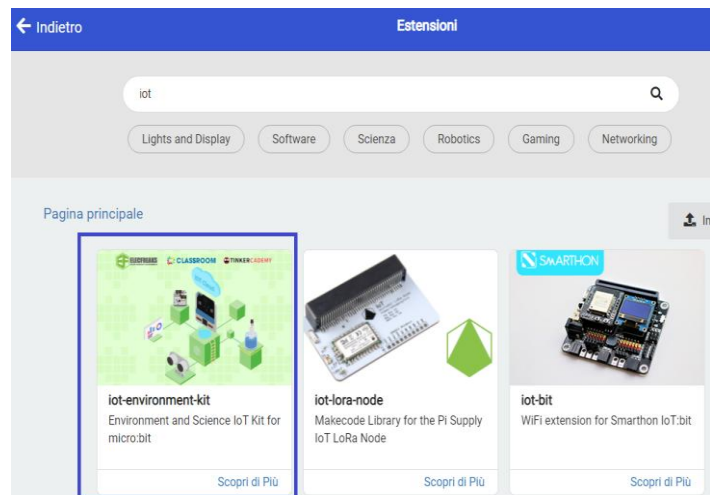
Um simulador integrado permite testar o código mesmo sem ter o Micro:bit fisicamente ligado de imediato.

Vamos explicar passo a passo como programá-lo:

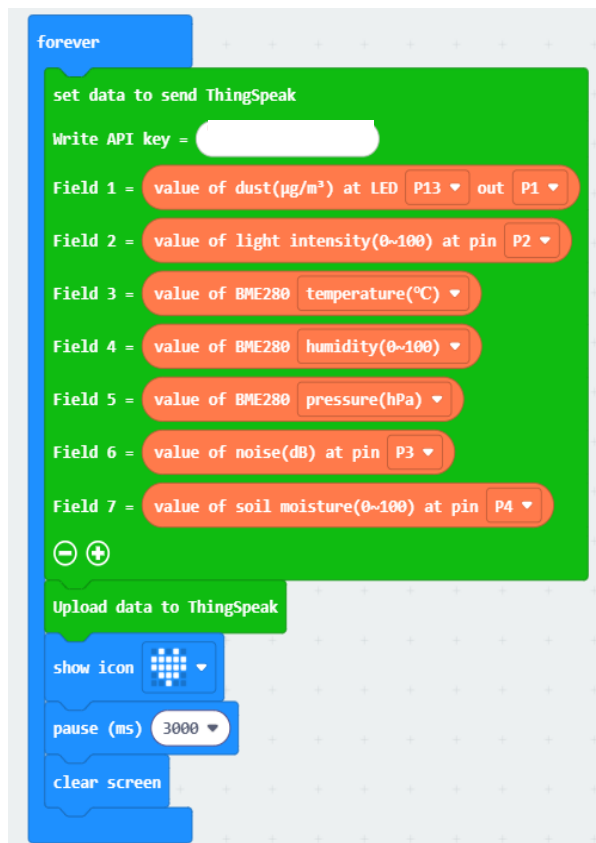
1. No início do Micro:bit, devem iniciar-se todos os processos de inicialização e configuração úteis para o correto funcionamento do sistema:
 - a. Inicialização do ecrã OLED (para a visualização de dados a bordo)
 - b. Configuração da ligação WiFi (PINO e *Baud rate*)
 - c. Estabelecimento da ligação WiFi (nome da rede e palavra-passe)
 - d. Ligação à plataforma ThingSpeak (útil para a publicação de dados)

Para programar o funcionamento dos sensores incluídos, é necessário utilizar uma biblioteca/extensão específica: *lot-environment-kit*.

Os *emojicons* mostrados no ecrã a bordo podem ser úteis para ter a certeza da ligação à Internet e ao ThingSpeak.



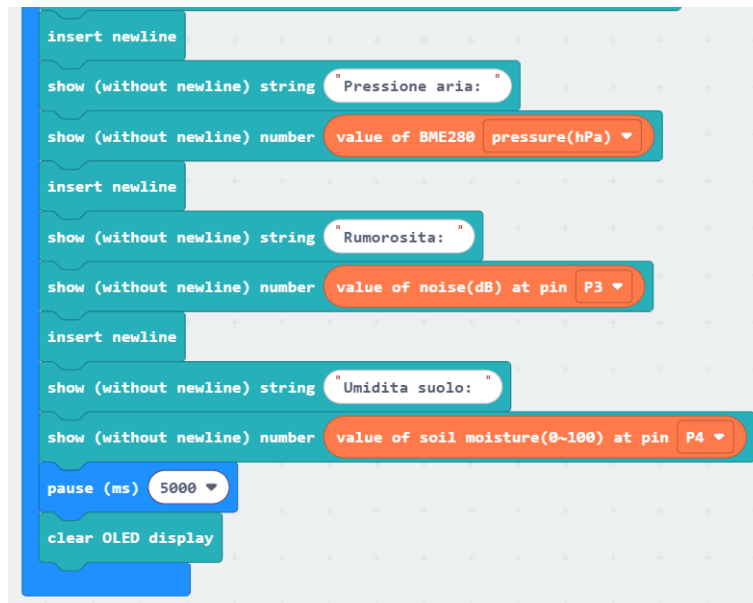
2. Uma primeira parte do programa, em execução contínua, prevê a configuração dos dados a enviar para a plataforma ThingSpeak e um emoticon a mostrar no ecrã a bordo, para confirmar o envio dos dados detetados pelos sensores. A cadeia relativa à API key deverá ser inserida no campo correspondente posteriormente.



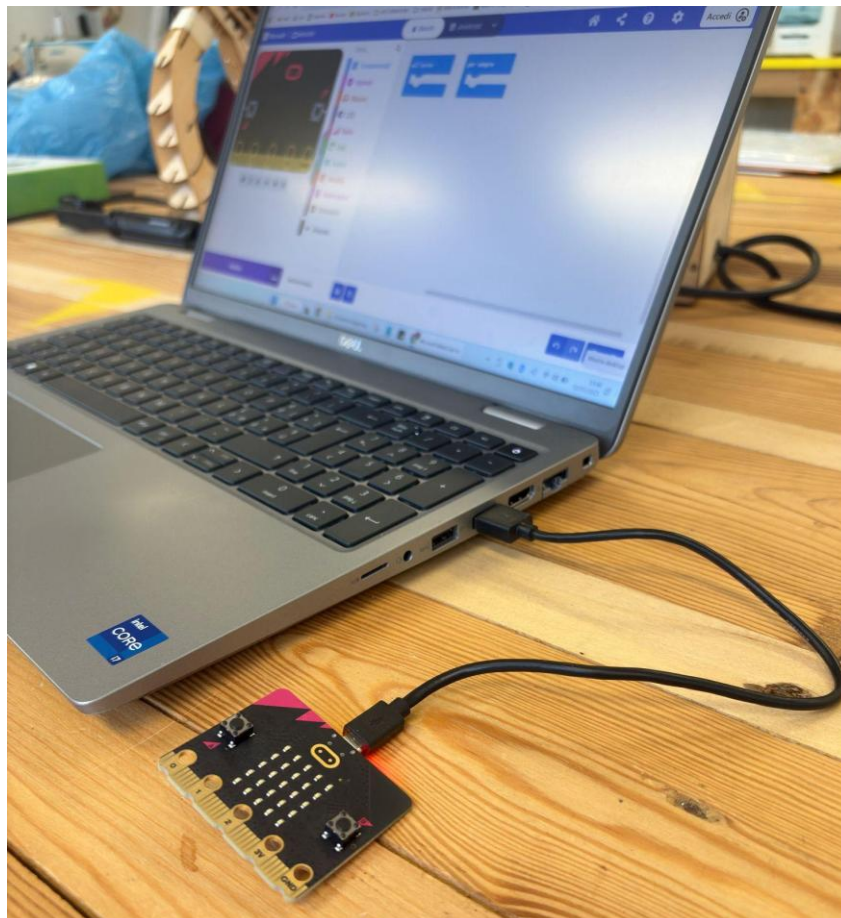
Atenção, os blocos relativos aos valores detetados pelos sensores (cor laranja) deverão ser configurados corretamente selecionando o número de PINO correspondente.

3. Paralelamente, de 5 em 5 segundos, mostrar no ecrã OLED os valores detetados pelos sensores individuais

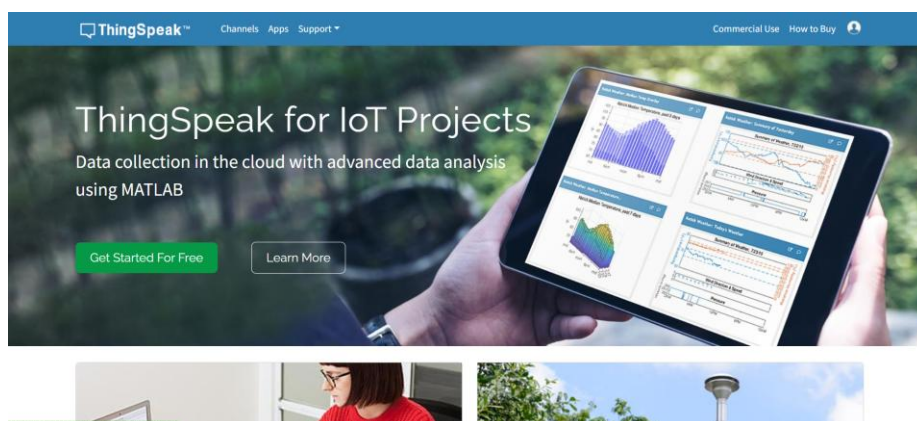




4. Transferir o programa realizado para a memória do Micro:bit



- Para poder publicar os dados online, é necessário criar uma conta através da MathWorks, ligando-se à página principal do ThingSpeak e clicando em “Get Started For Free”.



- Criar um CHANNEL e personalizar as etiquetas dos dados detetados pelos sensores, que por sua vez se transformarão em gráficos

My Channels

New Channel

Search by tag

Q

Name ↕	Created ↕	Updated ↕
 We Do Fablab Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export	2023-07-20	2023-07-20 15:05
 We Do Fablab Outdoor  Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export	2025-02-26	2025-04-15 11:15

Name

Description

Field 1 ☒

Field 2 ☒

Field 3 ☒

Field 4 ☒

Field 5 ☒

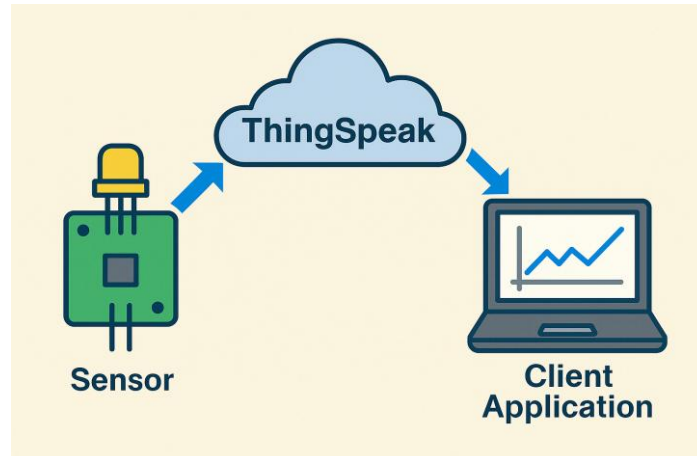
Field 6 ☒

Field 7 ☒

Field 8 ☐

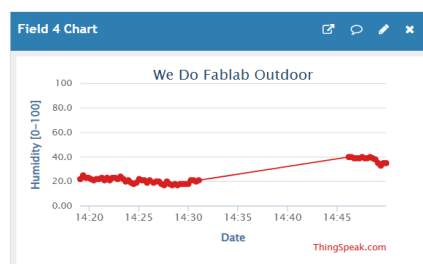
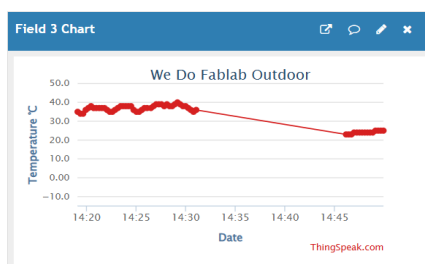
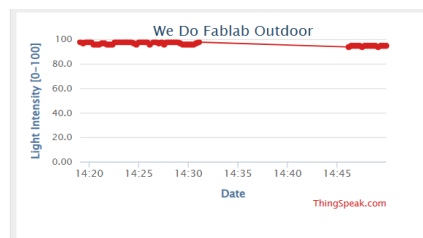
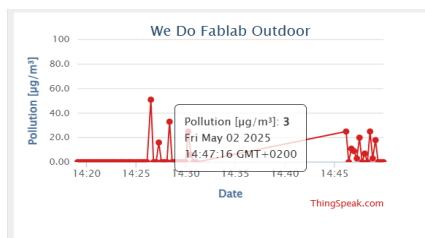
Os nomes inseridos nos campos devem corresponder ao número de Field utilizado no MakeCode no ponto 2.

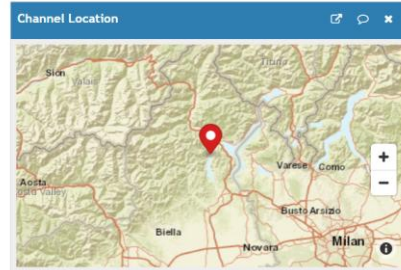
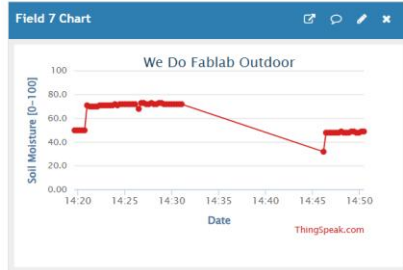
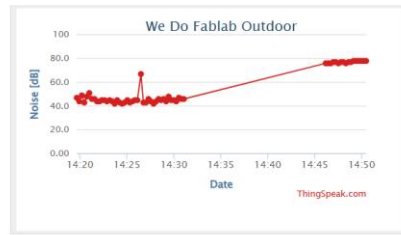
7. Na secção API Keys do próprio CHANNEL, é possível visualizar ou gerar uma API Key que deve ser transcrita no campo “Write API Key” no MakeCode, como se ilustra no ponto 2. O código API permite criar uma ligação entre o sistema Micro:bit, ligado à Internet, e a página ThingSpeak.



8. Na secção “Sharing” do ThingSpeak, seleccionar “Share channel view with everyone” se se tem a intenção de tornar públicos os dados através de uma ligação disponível a partir da barra de endereços do navegador, uma vez seleccionada a secção “Public View”. O URL público tem um formato “https://thingspeak.mathworks.com/channels/*****”.

Neste ponto, o CHANNEL está pronto para receber os dados detetados pelo sensor, transformá-los em gráficos personalizáveis em função da hora atual. Nos CHANNEL SETTINGS, também é possível estabelecer os dados GPS de onde se encontra a estação meteorológica, para poder visualizar a localização geográfica dentro da página pública.





4. Tutorial de Ligações Elétricas - Fonte de Alimentação do Sistema

Como foi antecipado, a estação meteorológica está pensada para funcionar de maneira autónoma. Para garantir a transmissão contínua dos dados detetados, é fundamental que a alimentação nunca seja interrompida. Decidimos utilizar um painel solar fotovoltaico para gerar a energia necessária para o funcionamento do sistema.

Os componentes essenciais para criar um sistema de alimentação estável e duradouro são:

- ✓ Painel solar fotovoltaico (mín. 5 Watt) - No nosso caso, optámos por um painel solar de 12V e 4,25 A nominais, reutilizando material já presente no laboratório.
- ✓ Regulador de carga com a mesma tensão do painel solar
- ✓ Bateria de lítio recarregável de 12V e 8Ah, capaz de fornecer energia mesmo quando a irradiação solar não é suficiente para gerar corrente suficiente.

O painel e a bateria escolhidos por nós resultam sobredimensionados em comparação com o consumo de energia necessário, mas isto permite-nos no futuro ligar dispositivos adicionais úteis para o tema (ex.: bomba de rega).

Vamos ver passo a passo:

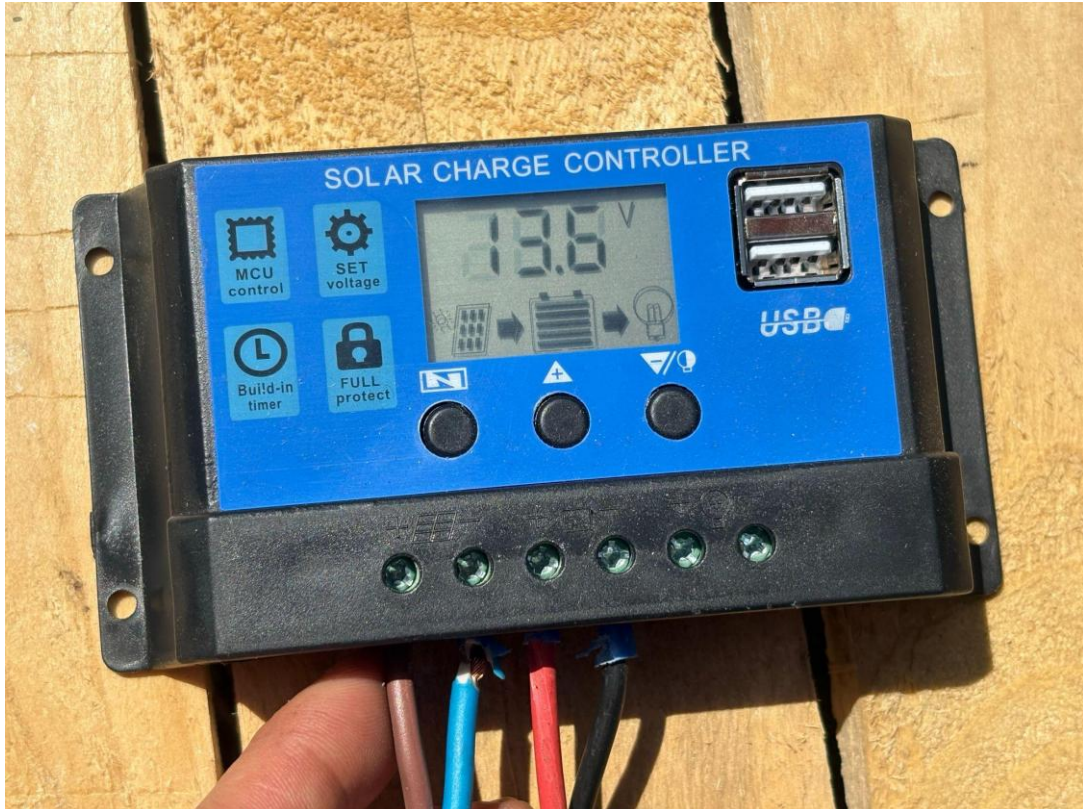
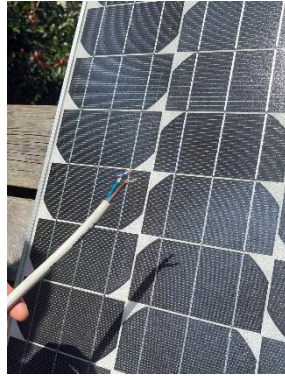
1. Ligar o polo positivo e negativo da bateria ao + e - do borne do regulador de carga



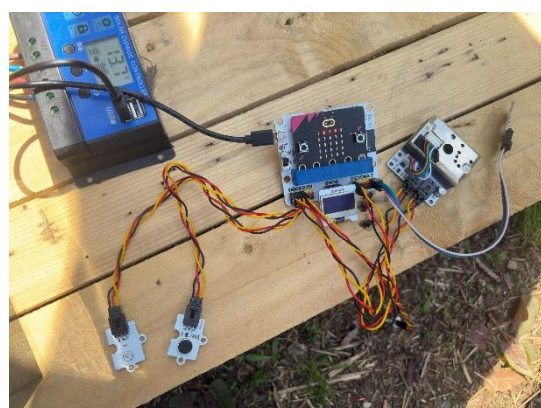
2. Ligar o polo positivo e negativo do painel solar aos terminais + e - em correspondência com o INPUT do regulador de carga.

No ecrã do regulador de carga aparece o valor em volts detetado através do painel solar.

Além disso, visualizam-se ícones que mostram se o painel e a bateria estão corretamente ligados



3. Si el Se o regulador de carga fornecido tiver uma Tensão de funcionamento de 5V, é possível ligar diretamente a estação meteorológica ao terminal de OUTPUT.



Considerando que a placa de expansão funciona mediante cabo USB (5V), é preferível ter um regulador de carga com uma saída USB específica (5V).

4. Assim que o interruptor presente na placa de expansão se move para ON, o Micro:bit colocará em execução o programa:
 - a. Ligação à Internet
 - b. Ligação ao ThingSpeak
 - c. Detecção contínua de dados mediante os sensores
 - d. Visualização dos dados no ecrã
 - e. Envio dos dados para a plataforma ThingSpeak



FISH
Farmers
Innovation
Science
Hub

Este documento é um anexo do Manual de Aquaponia e outros métodos de produção sustentável enquadrado no Projeto ERAMUS+ KA210 FISH.

O seu objetivo é servir de guia para montar e programar um sistema Micro:bit para facilitar a recolha de informação e monitorização ambiental de hortas e cultivos, usando tecnologia *open source* e de baixo custo.

