

Interoperabilidade e inovação para casas inteligentes: explorando RainMaker e Matter

Espressif Summit Brazil 2025

Pedro Minatel

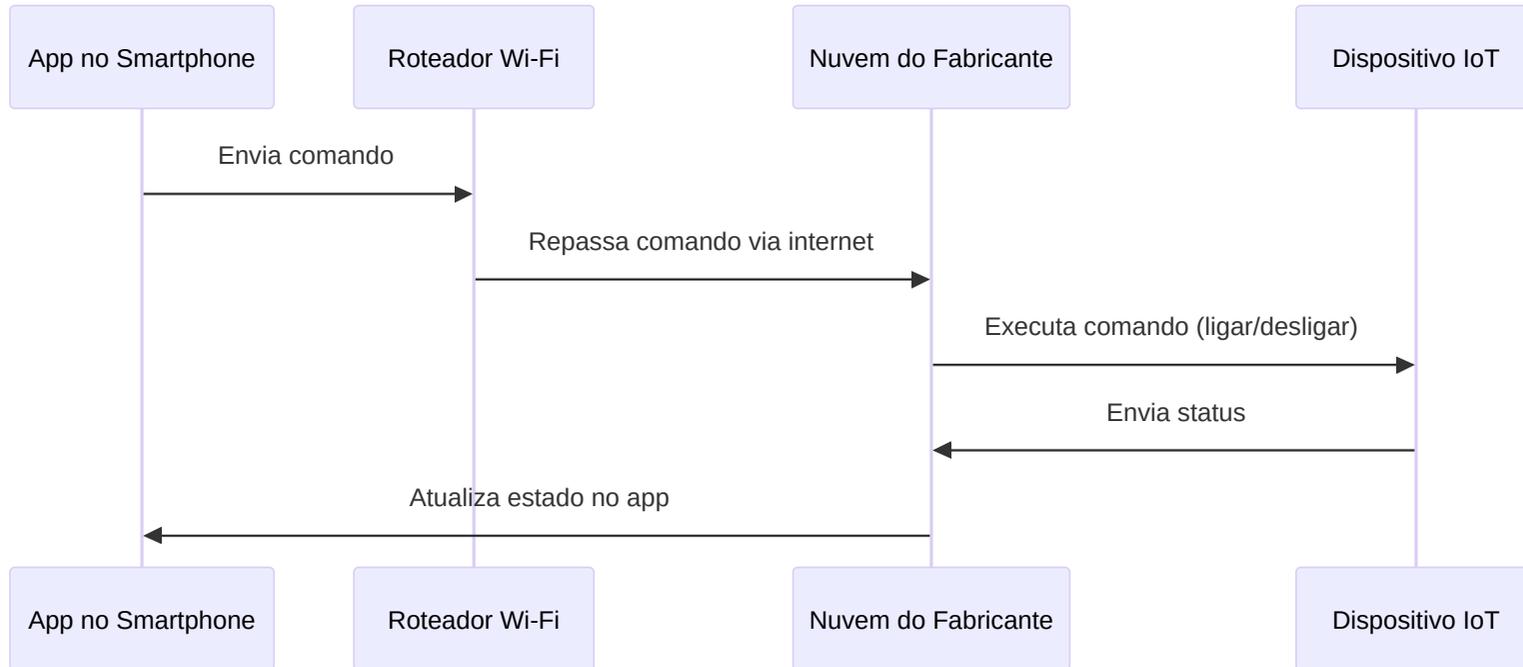
Developer Relations

Campinas, 5 de agosto de 2025

Agenda

1. Espressif
2. Agenda
3. Como pensamos em smart home?
4. O que é Matter?
5. Arquitetura
6. Matter Fabric
7. Matter Device
8. Matter Controller
9. Matter Bridge
10. Matter Border Router
11. Crie o seu produto com ESP-Matter
12. Crie o seu produto com ESP-Matter
13. Integração RainMaker e Matter
14. Integração RainMaker e Matter
15. Obrigado

Como pensamos em smart home?



Como pensamos em smart home?

Problemas associados com essa arquitetura:

-  Modelo 100% baseado em nuvem
-  Requer servidores remotos (nuvem) para funcionar
-  Comunicação indireta, mesmo dentro da mesma rede
-  Necessidade de manter infraestrutura cloud 24/7
-  Integrações com outros serviços via APIs de terceiros
-  Sem internet = Sem controle
-  Latência perceptível (ida e volta até a nuvem)
-  Menor controle sobre segurança e privacidade
-  Se a nuvem do fabricante for desligada, o dispositivo perde função

Como pensamos em smart home?

Como podemos resolver isso?

Como pensamos em smart home?



O que é Matter?

Matter é um protocolo unificado e open-source para dispositivos de casa inteligente, desenvolvido pela Connectivity Standards Alliance (CSA) com apoio de empresas como Apple, Google, Amazon, Espressif entre outras, membros da aliança.

O que é Matter? Porque?

As vantagens de um padrão aberto, interoperável e seguro para IoT.

-  Interoperabilidade
 - Dispositivos de diferentes fabricantes funcionam juntos, sem depender de um único ecossistema.
-  Segurança
 - Criptografia de ponta a ponta, autenticação obrigatória e atualizações OTA.
-  Controle local
 - Os dispositivos funcionam sem depender da nuvem, com respostas rápidas e privacidade preservada.
-  Instalação simplificada
 - Um único processo de emparelhamento para qualquer dispositivo compatível.
-  Liberdade de escolha
 - Funciona com Apple Home, Google Home, Alexa, SmartThings e RainMaker.

O que é Matter? Especificações

Especificações Técnicas do Matter:

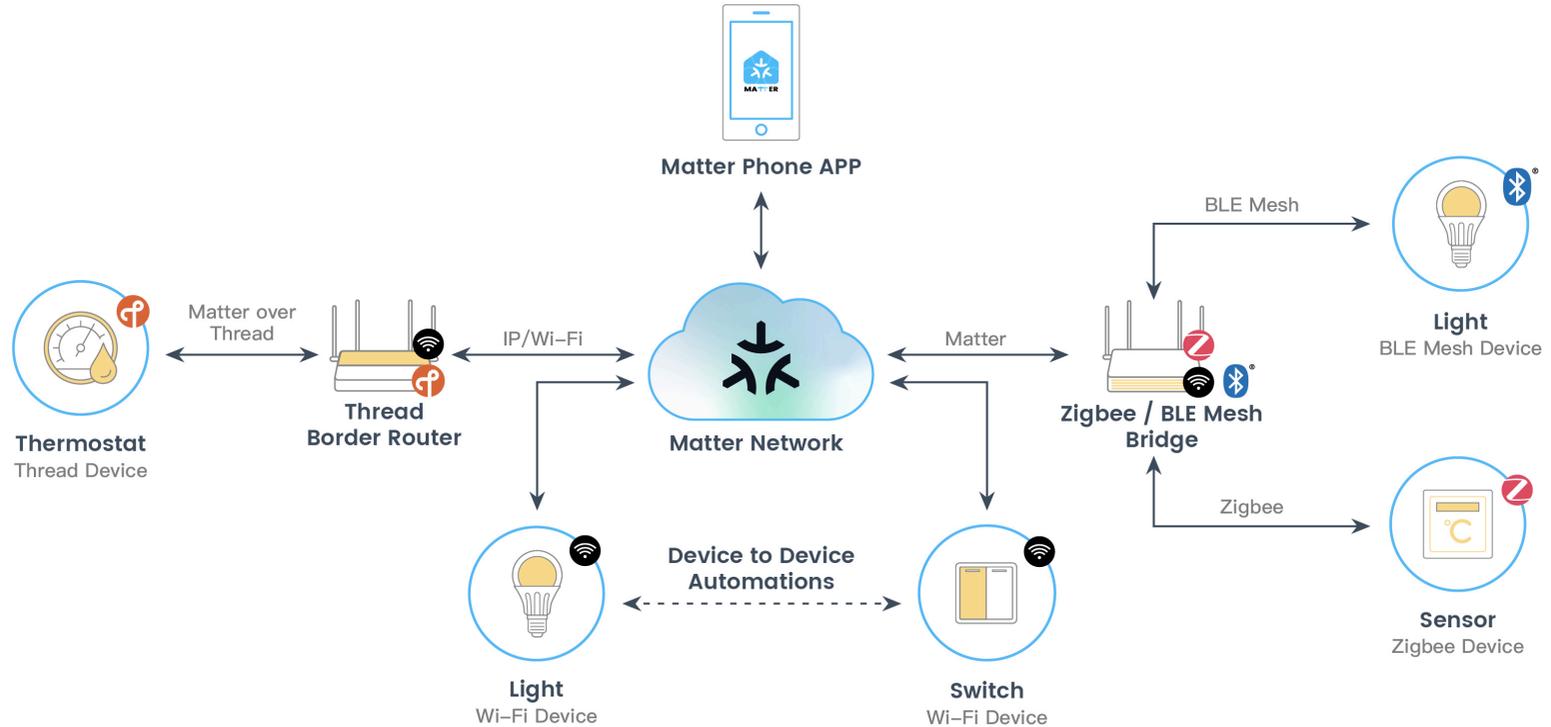
-  Protocolos de Comunicação
 - IP-based: funciona sobre redes IPv6
 - Transporte físico: Wi-Fi, Ethernet, Thread e Bluetooth LE
-  Segurança
 - Criptografia ponta a ponta (E2EE) usando AES-CCM
 - Certificados de dispositivo (DACs emitidos por uma autoridade certificadora)
 - Pairing seguro com verificação de autenticidade
 - Aprovisionamento local (BLE/QR code)

O que é Matter? Especificações

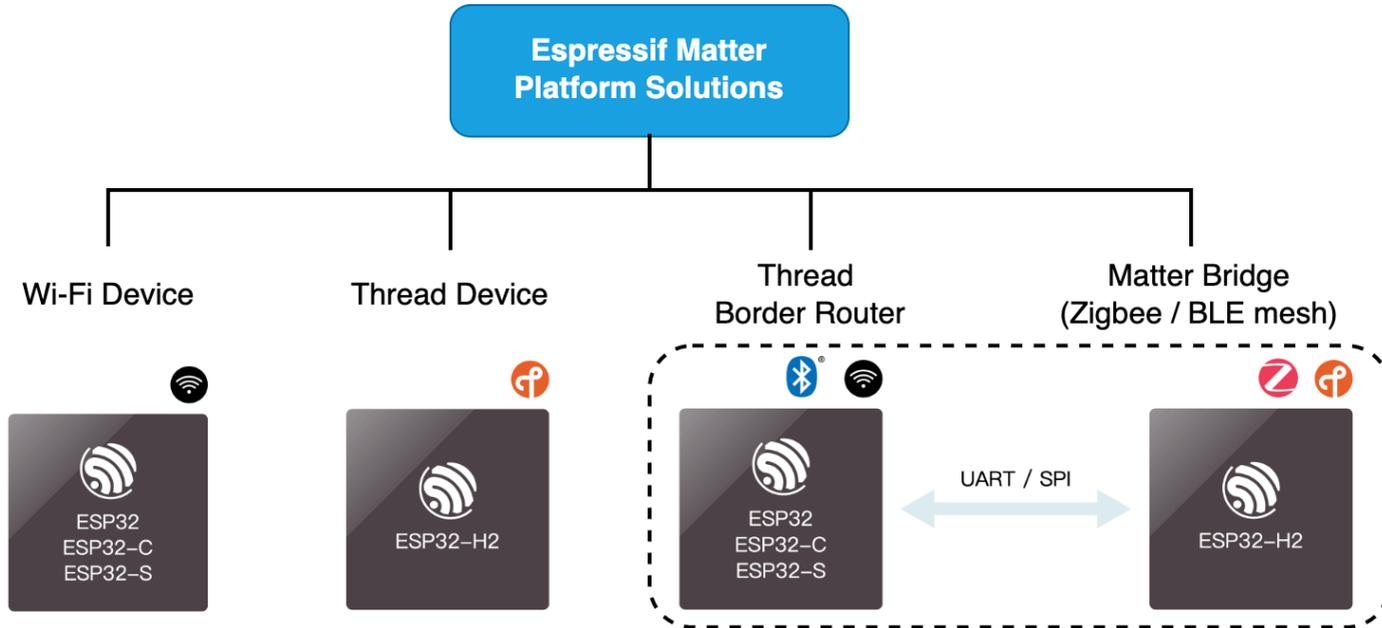
Especificações Técnicas do Matter:

-  Desenvolvimento
 - Código-fonte open-source
 - SDKs oficiais:
 - ESP-Matter (Espressif)
-  Atualizações e Gerenciamento
 - Suporte a OTA (Over-the-Air Updates)
 - Provisionamento múltiplo (um dispositivo pode pertencer a mais de um controlador)
 - Bridges permitem integrar protocolos legados (ex: Zigbee → Matter)
 - Border Router (para Thread)
 - Dispositivo que faz a ponte entre redes Thread e IP (Wi-Fi/Ethernet)

Arquitectura



Arquitetura - Soluções Espressif



Matter Fabric

É a rede lógica e segura onde dispositivos Matter coexistem e se comunicam entre si.

- Todos os dispositivos e apps (usuários) fazem parte da **mesma Fabric**.
- A **Fabric na nuvem** permite associar dispositivos a usuários e manter essa associação entre logins e dispositivos.
- Com sua própria Fabric, fabricantes podem oferecer uma **experiência completa**, integrando dispositivos próprios e de terceiros em um mesmo ecossistema Matter.

Matter Device

É o dispositivo inteligente compatível com o protocolo Matter.

- Pode ser qualquer **dispositivo final** em uma casa inteligente:
 -  Lâmpadas
 -  Tomadas
 -  Fechaduras
 -  Termostatos
 -  Sensores, cortinas, etc.

Comunica-se localmente com outros dispositivos da **mesma Fabric** e pode ser controlado por um ou mais **Matter Controllers**.

Um Matter Device é o "ator" principal da casa inteligente – responde, executa e se integra com o ecossistema Matter.

Matter Controller

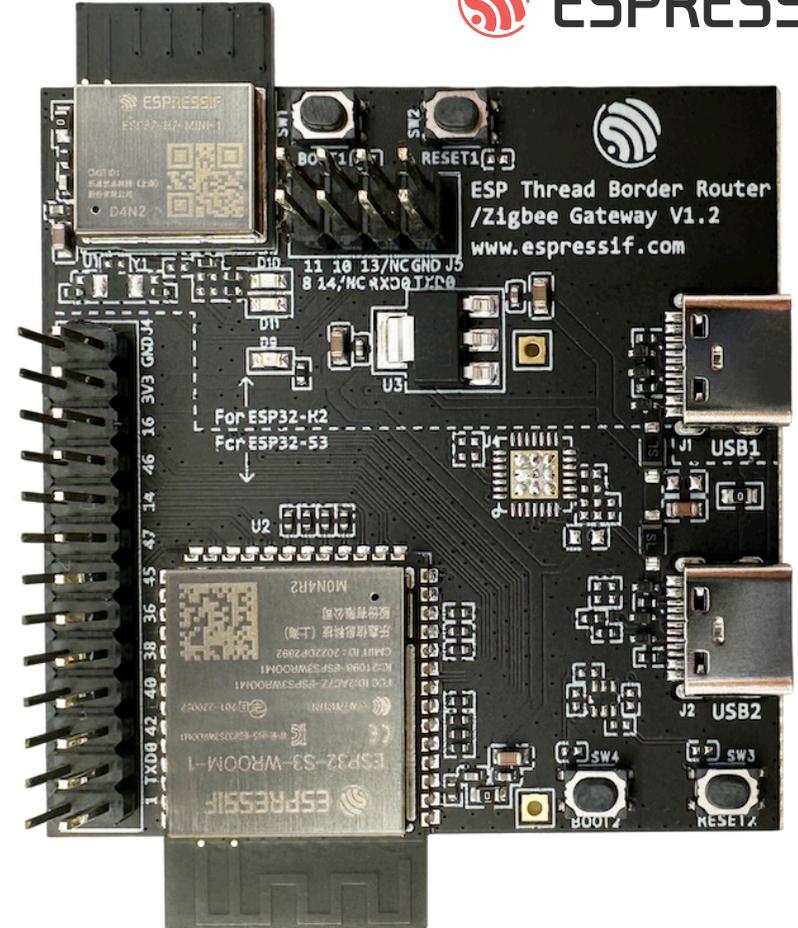
Dispositivo que gerencia e controla dispositivos Matter na casa inteligente. Equipamento sempre ligado e presente no ambiente doméstico com interface de controle baseada em toque (UI) ou comando de voz

- Responsável por:
 -  Controle local, Controle remoto (quando suportado) e Atualizações OTA
- Funcionalidades opcionais:
 -  Pode atuar como Matter Bridge
 -  Pode ser um Thread Border Router
 -  Pode funcionar também como dispositivo final Matter

Exemplos: Espressif RainMaker*, Apple HomeKit, Google Home, Amazon Alexa e Samsung SmartThings

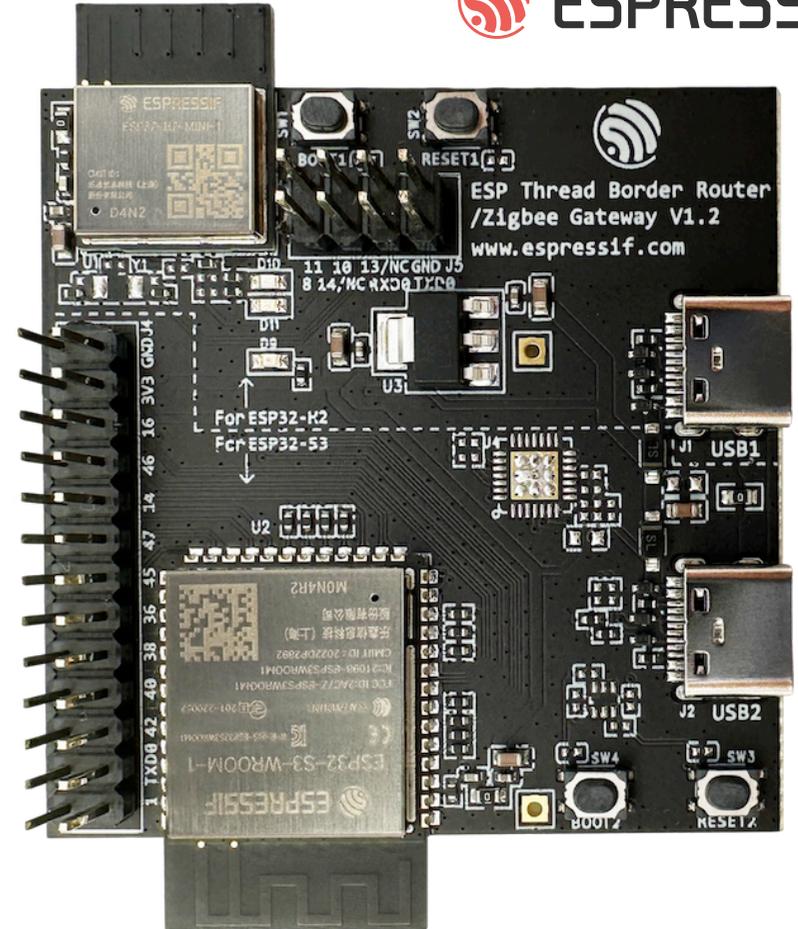
Matter Bridge

Um Matter Bridge conecta dispositivos não compatíveis com Matter (como Zigbee) ao ecossistema Matter. Ele atua como um tradutor, permitindo que esses dispositivos sejam controlados por controladores Matter como Apple Home, Google Home ou Alexa — sem precisar alterar o hardware legado.



Matter Border Router

Um Matter Border Router conecta dispositivos Thread ao restante da rede IP (Wi-Fi ou Ethernet), permitindo que eles se comuniquem com controladores Matter. Ele é essencial para integrar dispositivos Matter over Thread em uma smart home.



Arquitetura

Agora que você já entende a arquitetura do Matter, podemos avançar e ver como iniciar o desenvolvimento com as soluções da Espressif.

O que podemos oferecer?

Soluções da Espressif para Matter:

-  SDK e Frameworks (segue fielmente as exigências da CSA)
 - ESP-Matter para ESP-IDF
-  Hardware Compatível
 - *Exceto ESP32-S2 e ESP32-P4*
-  Integração com Espressif RainMaker
 - Possibilidade de combinar Matter + Cloud
 - Gerenciamento remoto, controle por app, atualizações OTA
 - Provisionamento local e em nuvem com segurança ponta a ponta
-  Ferramentas de Desenvolvimento
 - Exemplos prontos no GitHub
-  Parceria com CSA e contribuição ativa

Framework ESP-Matter

ESP-Matter é o framework da Espressif, que permite desenvolver dispositivos certificados utilizando os SoCs da família ESP32.

Baseado no repositório open-source oficial `connectedhomeip` (CSA), integração nativa com o ESP-IDF e suporte a Wi-Fi, Thread, BLE e recursos avançados como OTA e segurança.

-  Principais Recursos
 -  Clusters Matter prontos para uso (OnOff, LevelControl, etc.)
 -  Segurança integrada: DACs, pairing seguro, criptografia E2EE
 -  Suporte a múltiplos transportes (Wi-Fi, Thread via ESP32-H2)
 -  Provisionamento local via BLE ou QR code
 -  Suporte a OTA com autenticação e rollback
 -  Compatível com RainMaker para recursos de nuvem opcionais

Matter SDK - ESP-Matter

Ferramentas de Desenvolvimento

- Exemplos prontos para:
 - Interruptores, tomadas, lâmpadas, sensores
- CLI de build, flash e comissionamento
- Integração com Matter Device Tool para testes e validação

Por que usar?

Reduz tempo de desenvolvimento para produtos Matter e é totalmente alinhado às práticas da CSA.

Ideal para quem deseja criar dispositivos Matter com o poder e flexibilidade do ESP-IDF.

Crie o seu produto com ESP-Matter

Elementos obrigatórios na definição de um dispositivo Matter

Crie o seu produto com ESP-Matter

Elementos obrigatórios na definição de um dispositivo Matter

Node → **Endpoint** → **Cluster** → **Attribute / Command / Event**

- **Node:** Representa o dispositivo como um todo (tomada, lâmpada, sensor)
- **Endpoint:** Unidade funcional no Node (relé, LED, sensor de temperatura)
- **Cluster:** Conjunto de atributos e comandos (`OnOff` , `Brightness` , `Temperature`)
- **Attribute:** Valor armazenado que representa o estado (`OnOff :: OnOff` → ligado/desligado)
- **Command:** Ação que pode ser executada (`On()` , `Off()`)
- **Event** (*opcional*): Notificação assíncrona (queda de energia, estado, alarme)

Crie o seu produto com ESP-Matter

Color Temperature Light device.

app_main.cpp

```
// Initializes non-volatile storage (NVS) for Matter and device config.
nvs_flash_init();
// Initializes the light hardware driver and returns a handle.
app_driver_light_init();
// Creates the Matter node and sets attribute and identify callbacks.
node::create( ... );
// Creates the light endpoint with on/off, brightness, and color control.
extended_color_light::create( ... );
// Prevents frequent writes to flash for dynamic attributes.
attribute::set_deferred_persistence( ... );
// Starts the Matter stack and enables commissioning and networking.
esp_matter::start(app_event_cb);
// Applies default settings to the light after startup.
app_driver_light_set_defaults(light_endpoint_id);
// Handles lifecycle events like commissioning complete or fabric removal.
app_event_cb( ... );
// Updates driver state when Matter attributes (on/off, brightness, etc.) change.
app_attribute_update_cb( ... );
// Triggers a visual effect (e.g., blink LED) when Identify command is received.
app_identification_cb( ... );
```

Crie o seu produto com ESP-Matter

Color Temperature Light device.

app_main.cpp

```
/* Create a Matter node and add the mandatory Root Node device type on endpoint 0 */
node::config_t node_config;
// node handle can be used to add/modify other endpoints.
node_t *node = node::create(&node_config, app_attribute_update_cb, app_identification_cb);
...
extended_color_light::config_t light_config;
light_config.on_off.on_off = DEFAULT_POWER;
light_config.on_off_lighting.start_up_on_off = nullptr;
light_config.level_control.current_level = DEFAULT_BRIGHTNESS;
light_config.level_control.on_level = DEFAULT_BRIGHTNESS;
light_config.level_control_lighting.start_up_current_level = DEFAULT_BRIGHTNESS;
light_config.color_control.color_mode = (uint8_t)ColorControl::ColorMode::kColorTemperature;
light_config.color_control.enhanced_color_mode = (uint8_t)ColorControl::ColorMode::kColorTemperature;
light_config.color_control_color_temperature.startup_color_temperature_mireds = nullptr;

// endpoint handles can be used to add/modify clusters.
endpoint_t *endpoint = extended_color_light::create(node, &light_config, ENDPOINT_FLAG_NONE, light_handle);
...
/* Matter start */
err = esp_matter::start(app_event_cb);
```

Crie o seu produto com Matter

"Achei muito complicado e preciso de um novo produto mais rapido."

ZeroCode



Creating smart products is now **◀ super easy ▶**

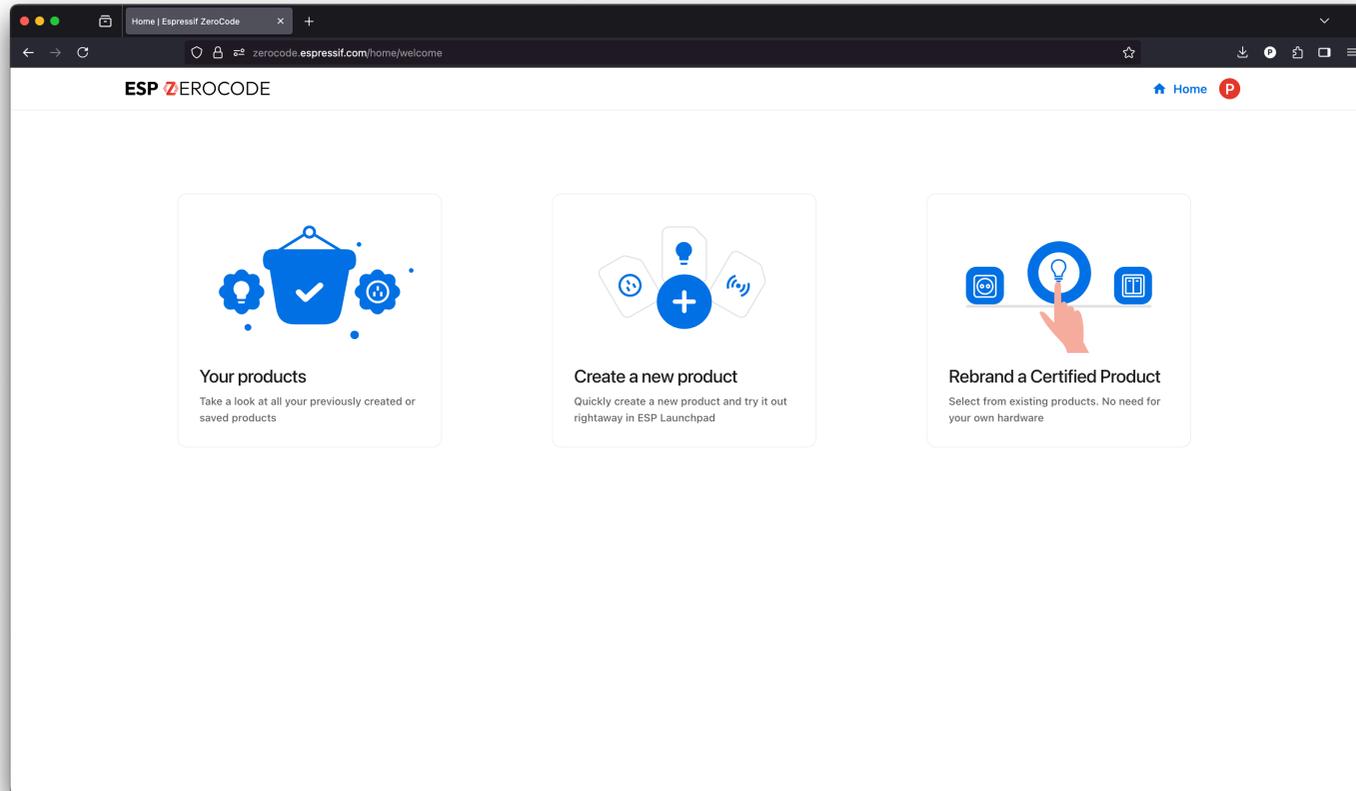
[Try ESP ZeroCode Now →](#)



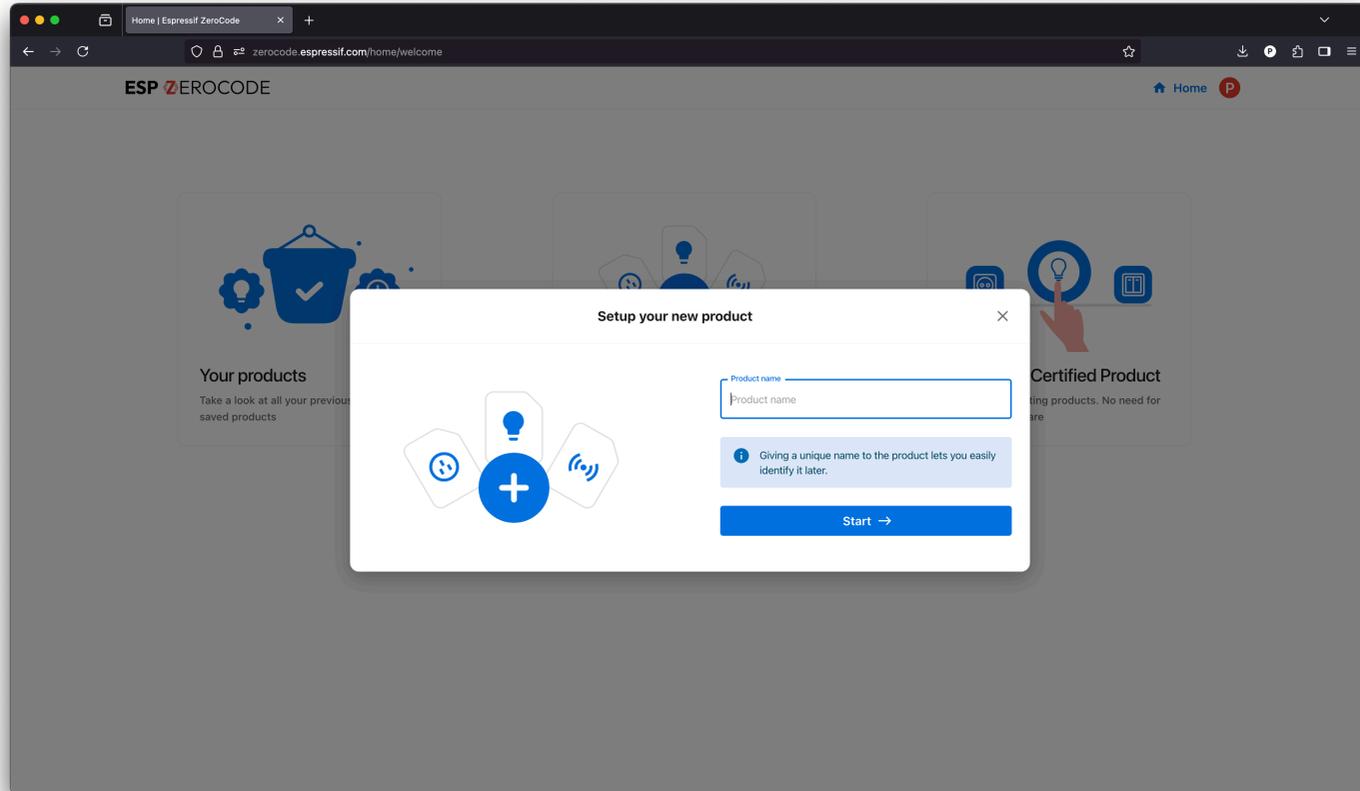
The most **◀ cost optimized ▶** solution

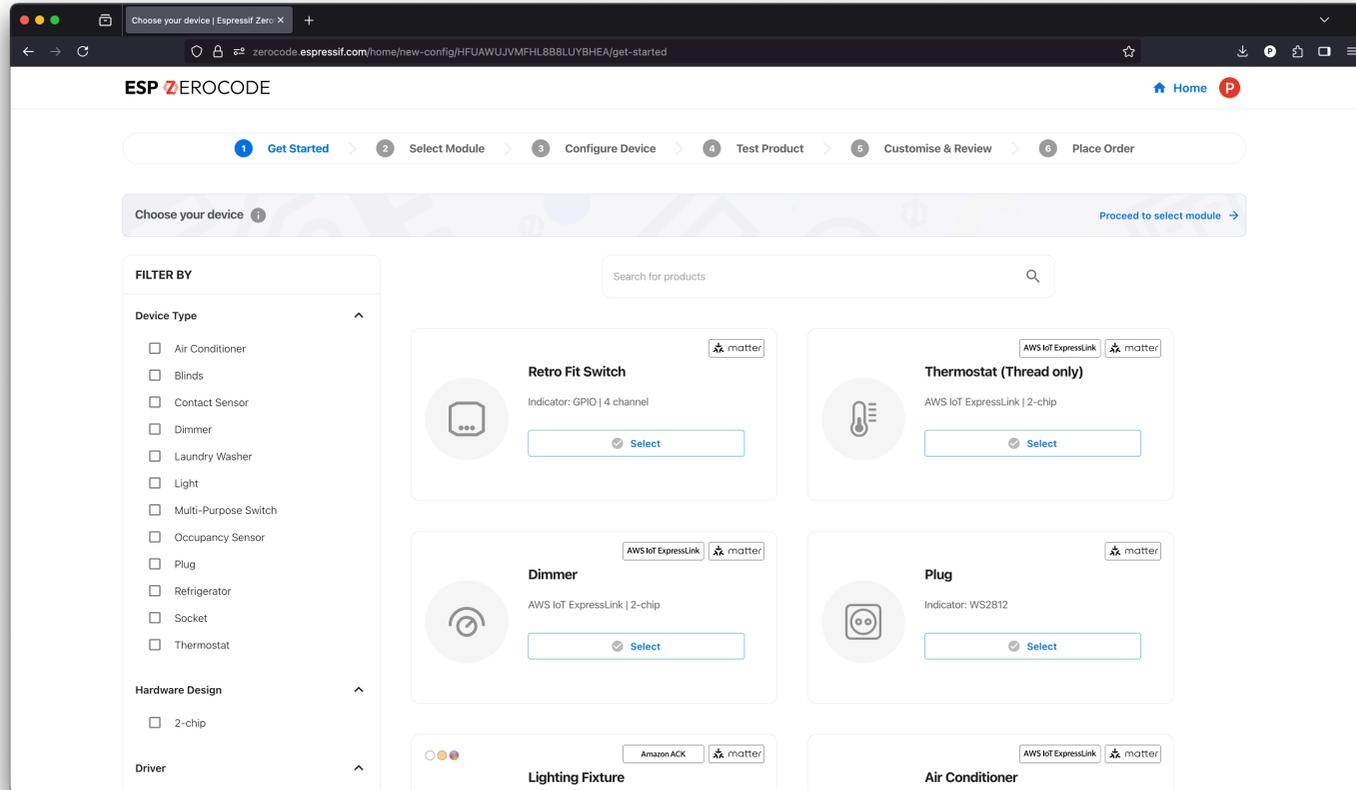
No firmware development. No maintenance. No phone apps. No cloud. Espressif provides security fixes through periodic OTA updates.

ZeroCode



ZeroCode





The screenshot shows a web browser window with the URL `zerocode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL88BLUYBHEA/get-started`. The page header includes the ESP ZEROCODE logo and navigation links for Home and a user profile. A progress bar at the top indicates the current step: 1. Get Started (active), 2. Select Module, 3. Configure Device, 4. Test Product, 5. Customise & Review, and 6. Place Order.

The main content area is titled "Choose your device" and includes a search bar for products. On the left, there is a "FILTER BY" sidebar with the following categories and options:

- Device Type**
 - Air Conditioner
 - Blinds
 - Contact Sensor
 - Dimmer
 - Laundry Washer
 - Light
 - Multi-Purpose Switch
 - Occupancy Sensor
 - Plug
 - Refrigerator
 - Socket
 - Thermostat
- Hardware Design**
 - 2-chip
- Driver**

The main product grid displays several items, each with a "Select" button and associated tags:

- Retro Fit Switch**: Indicator: GPIO | 4 channel. Tags: matter.
- Thermostat (Thread only)**: AWS IoT ExpressLink | 2-chip. Tags: AWS IoT ExpressLink, matter.
- Dimmer**: AWS IoT ExpressLink | 2-chip. Tags: AWS IoT ExpressLink, matter.
- Plug**: Indicator: WS2812. Tag: matter.
- Lighting Fixture**: Tags: Amazon ACK, matter.
- Air Conditioner**: Tags: AWS IoT ExpressLink, matter.

ZeroCode

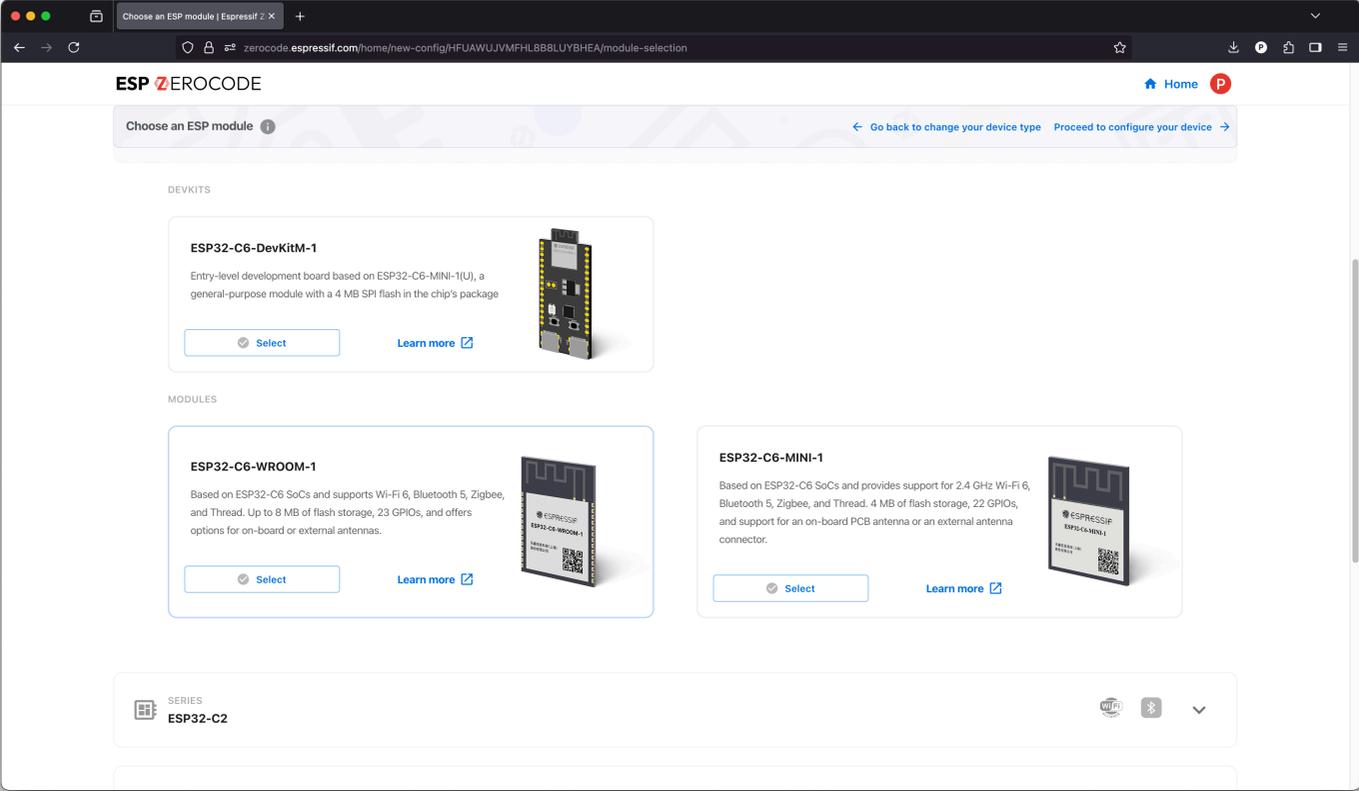


The screenshot shows a web browser window with the URL `zerocode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL88BLUYBHEA/module-selection`. The page title is "ESP ZEROCODE" and it includes a "Home" link with a profile icon. The main heading is "Choose an ESP module" with an information icon. Below this are two navigation links: "Go back to change your device type" and "Proceed to configure your device".

The interface displays a list of six ESP module options, each in a white card with a light gray border. Each card includes a "SERIES" label, a chip icon, the model name, and icons for supported protocols (WIFI, BLE, Zigbee, LoRaWAN, etc.).

Model	Supported Protocols
ESP32-C3	WIFI, BLE
ESP32-H2	zigbee, LoRaWAN, BLE
ESP32	WIFI, BLE
ESP32-C6	zigbee, LoRaWAN, WIFI, BLE
ESP32-C2	WIFI, BLE
ESP32-S3	WIFI, BLE

At the bottom of the page, there are two navigation buttons: "Back to previous step" (a blue link) and "Next step" (a blue button).



The screenshot shows a web browser window with the URL `zerocode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL88BLUYBHEA/module-selection`. The page title is "Choose an ESP module" and the breadcrumb is "Home".

Choose an ESP module

[Go back to change your device type](#) [Proceed to configure your device](#)

DEVKITS

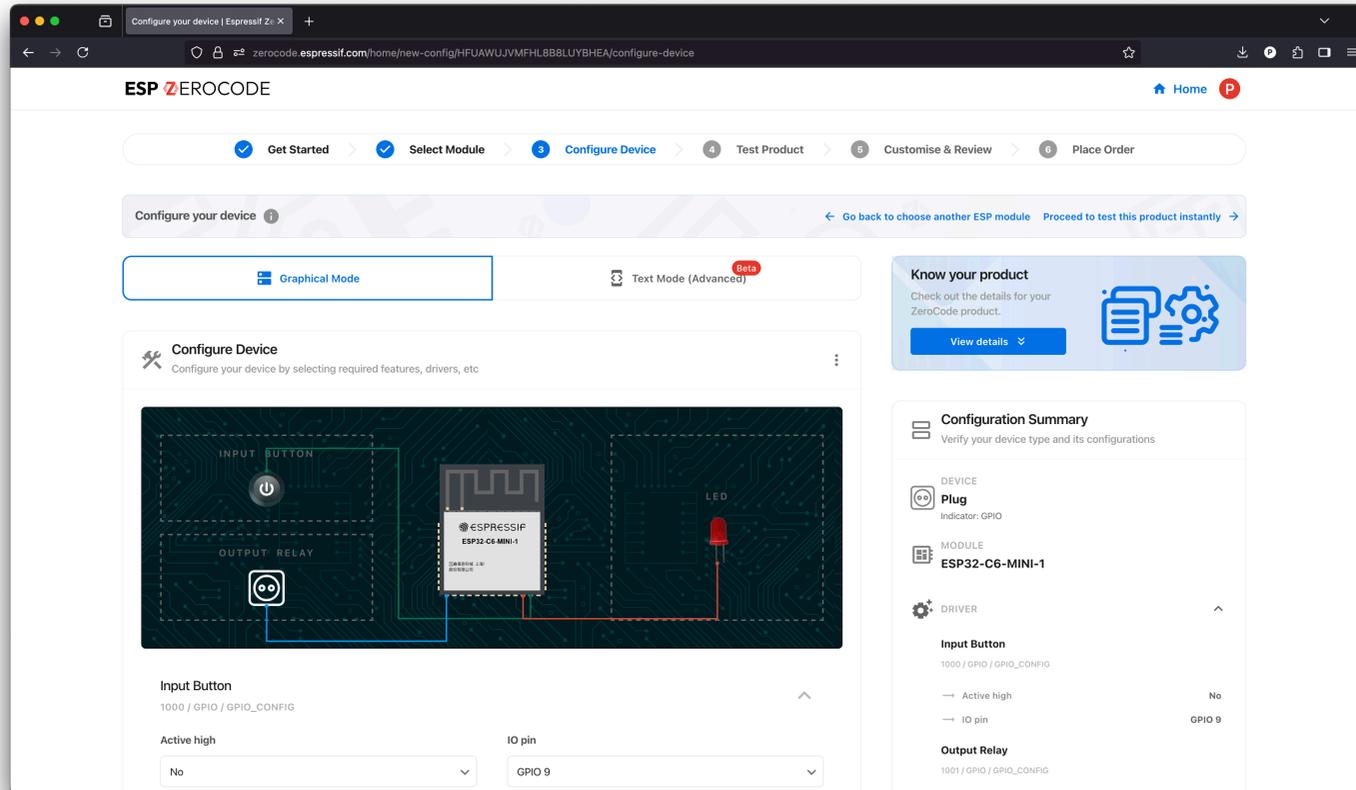
- ESP32-C6-DevKitM-1**
Entry-level development board based on ESP32-C6-MINI-1(U), a general-purpose module with a 4 MB SPI flash in the chip's package.
[Select](#) [Learn more](#)

MODULES

- ESP32-C6-WROOM-1**
Based on ESP32-C6 SoCs and supports Wi-Fi 6, Bluetooth 5, Zigbee, and Thread. Up to 8 MB of flash storage, 23 GPIOs, and offers options for on-board or external antennas.
[Select](#) [Learn more](#)
- ESP32-C6-MINI-1**
Based on ESP32-C6 SoCs and provides support for 2.4 GHz Wi-Fi 6, Bluetooth 5, Zigbee, and Thread. 4 MB of flash storage, 22 GPIOs, and support for an on-board PCB antenna or an external antenna connector.
[Select](#) [Learn more](#)

SERIES
ESP32-C2

Icons for **WiFi**, **Bluetooth**, and a dropdown arrow.



The screenshot shows the ESP ZeroCode web interface for configuring a device. The browser address bar shows the URL: `zerocode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL8BBLUYBHEA/configure-device`. The page header includes the ESP ZeroCode logo and a Home button. A progress bar at the top indicates the current step: **3 Configure Device**, with previous steps (Get Started, Select Module) completed and subsequent steps (Test Product, Customise & Review, Place Order) pending.

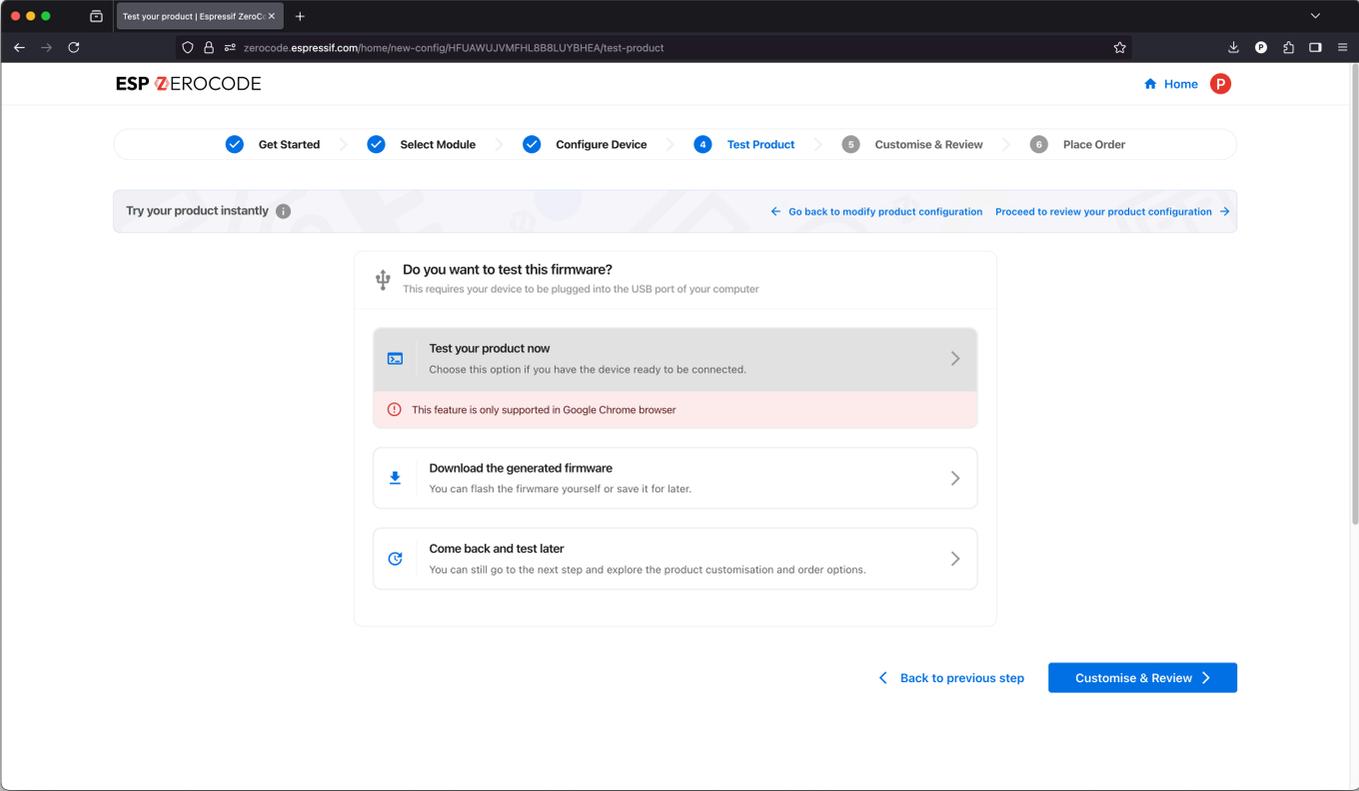
The main configuration area is titled "Configure your device" and offers two modes: **Graphical Mode** (selected) and **Text Mode (Advanced)** (marked as Beta). A "Know your product" section provides a link to "View details".

The "Configure Device" section includes a visual schematic of the ESP32-C6-MINI-1 module connected to an **INPUT BUTTON**, an **OUTPUT RELAY**, and an **LED**. Below the schematic, the "Input Button" configuration is shown with the following settings:

- 1000 / GPIO / GPIO_CONFIG
- Active high:
- IO pin:

The "Configuration Summary" section on the right provides a overview of the device and its configurations:

- DEVICE**: Plug (Indicator: GPIO)
- MODULE**: ESP32-C6-MINI-1
- DRIVER**:
 - Input Button**: 1000 / GPIO / GPIO_CONFIG
 - Active high:
 - IO pin:
 - Output Relay**: 1001 / GPIO / GPIO_CONFIG



The screenshot shows a web browser window with the URL `zerocode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL8B8LUIYBHEA/test-product`. The page header includes the ESP ZEROCODE logo and a 'Home' link. A progress bar at the top indicates the current step is '4 Test Product', with previous steps 'Get Started', 'Select Module', and 'Configure Device' marked as complete. Below the progress bar is a banner that says 'Try your product instantly' with an information icon and two navigation links: 'Go back to modify product configuration' and 'Proceed to review your product configuration'. The main content area is titled 'Do you want to test this firmware?' and includes a USB icon and the text 'This requires your device to be plugged into the USB port of your computer'. There are three main options: 'Test your product now' (with a sub-note 'Choose this option if you have the device ready to be connected.' and a red warning box stating 'This feature is only supported in Google Chrome browser'), 'Download the generated firmware' (with a sub-note 'You can flash the firmware yourself or save it for later.'), and 'Come back and test later' (with a sub-note 'You can still go to the next step and explore the product customisation and order options.'). At the bottom right, there are two buttons: 'Back to previous step' and 'Customise & Review'.

ZeroCode



The screenshot shows a web browser window with the URL `zeroCode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL8B8LUYBHEA/review`. The page title is "ESP ZEROCODE" and it features a progress bar with steps: "Get Started", "Select Module", "Configure Device", "Test Product", "Customise & Review" (current step), and "Place Order".

Review your product Go back to test this product Proceed to place an order for this product

ZeroCode Benefits
Your ESP ZeroCode product comes with a bunch of services right out of the box

- 3 years security updates
- matter

Choose additional certifications that allow you to use these badges on your product packaging.

- works with alexa
- Works with Apple Home
- works with Google Home
- works with Home Assistant
- Works with SmartThings

Review your product configuration
Check your device type and its configuration.

DEVICE	MODULE	PRODUCT NAME	COMPANY
Plug	ESP32-C6-MINI-1	demo-zeroCode-matter	Espressif

ADDITIONAL DEVICE INFO

ZeroCode



The screenshot shows a web browser window with the URL `zerocode.espressif.com/home/new-config/HFUAWUJVMFHL88BLUYBHEA/place-order`. The page header includes the "ESP ZEROCODE" logo and a "Home" link with a profile icon. A progress bar at the top shows six steps: "Get Started", "Select Module", "Configure Device", "Test Product", "Customise & Review", and "Place Order" (which is highlighted with a blue circle and the number 6). Below the progress bar, a "Place order" section contains a "Go back to review and customise product configuration" link. The main content area features an illustration of a worker in a red shirt and cap pushing a brown trolley with a box labeled "Plug Indicator: GPIO" and "ESP ZEROCODE". To the right of the illustration are two call-to-action boxes: "Try out samples" with a "Place order for module samples" button, and "Go to mass production" with a plus sign icon. At the bottom right, there is a "Back to previous step" link.

ZeroCode



O firmware do seu produto está pronto!

Certificação Matter com Suporte da Espressif

✓ Espressif oferece suporte completo no processo de certificação Matter para seus clientes.

Assistência no Processo de Certificação

- A Espressif auxilia seus clientes durante todo o processo de certificação Matter
- Colaboração direta com laboratórios credenciados (ATLs)

Pré-testes no laboratório da Espressif

- Clientes podem realizar testes de pré-certificação nos laboratórios da Espressif
- Garante que o produto passe por todos os testes formais com confiança

Benefícios comerciais

- Clientes da Espressif podem obter preços de certificação já negociados com laboratórios parceiros
- Redução de custos e agilidade no processo

Integração RainMaker e Matter

ESP RainMaker como uma Matter Fabric.

Recursos principais

-  Implementação completa da Matter Fabric via ESP RainMaker
-  Apps móveis com suporte a comissionamento e controle local de dispositivos Matter
-  Public Key Infrastructure (PKI) para assinatura de certificados operacionais (NOC Signing)
-  Sincronização em nuvem das ACLs (listas de controle de acesso)
-  Suporte remoto via controlador Matter integrado ao RainMaker

Arquitetura Modular

- Facilita a integração com nuvens privadas personalizadas
- Permite construir ecossistemas Matter sob medida para cada fabricante

O ESP RainMaker permite criar uma Fabric Matter completa, com controle local, remoto e integração com infraestrutura segura

Integração RainMaker e Matter

Um ecossistema completo e conectado para dispositivos Matter.

O que a integração permite?

-  Controle remoto de dispositivos Matter com maior acessibilidade
-  Provisionamento e controle de dispositivos de diferentes marcas e categorias
-  Gerenciamento integrado: fleet management, OTA e insights de dados
-  Suporte completo para dispositivos compatíveis com ESP-Matter

Módulos Prontos

- ESP ZeroCode + RainMaker + Matter
 - Módulos certificados e prontos para uso
 - Firmware Matter integrado, sem necessidade de programação manual
 - Ideal para prototipagem, testes e aceleração de desenvolvimento

A Espressif combina o poder local do Matter com os recursos avançados de nuvem do RainMaker.

Obrigado

[Documentação](#) · [GitHub](#) · [Exemplos](#)