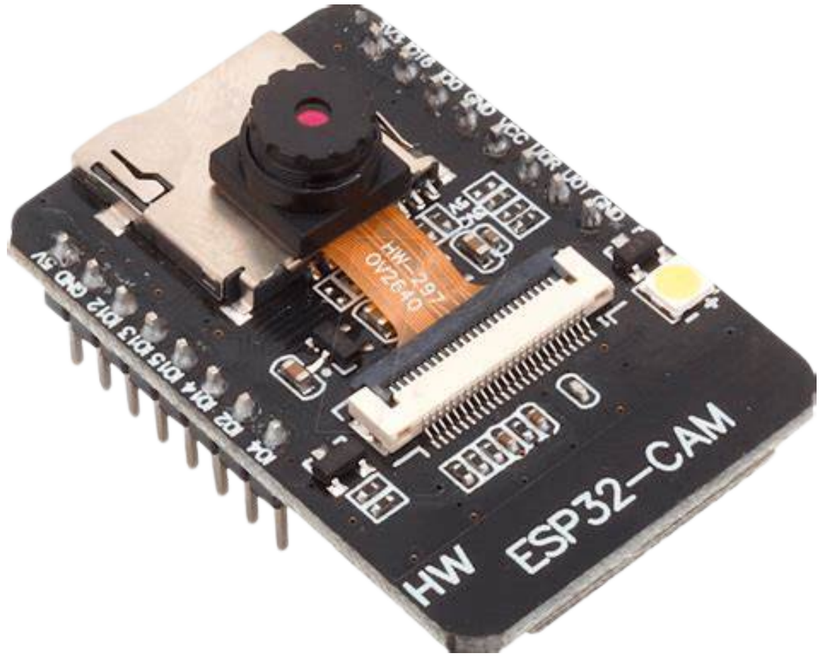
Guia Prático do Tio Rafa: Explorando o ESP32-CAM

O ESP32-CAM é um módulo poderoso e de baixo custo que combina um microcontrolador ESP32 com uma câmera OV2640. Com ele, é possível criar projetos como sistemas de monitoramento, reconhecimento facial, vigilância remota e muito mais — tudo isso usando apenas Wi-Fi e um pouco de criatividade!

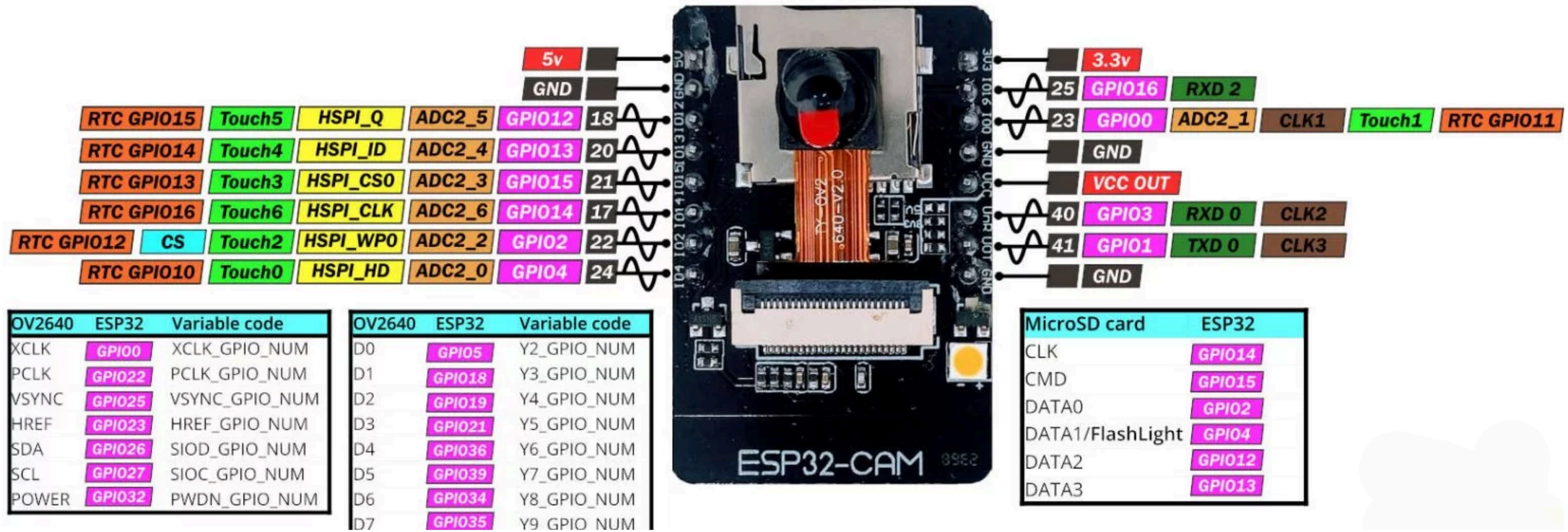
Neste guia, vamos mostrar como usar o ESP32-CAM com a IDE do Arduino, configurá-lo corretamente e rodar um exemplo prático para transmitir vídeo ao vivo pela rede Wi-Fi.





por Professor Rafael Oliveira Tio Rafa

Conheça o ESP32 CAM



OV2640	ESP32	Variable code
XCLK	GPIO0	XCLK_GPIO_NUM
PCLK	GPIO22	PCLK_GPIO_NUM
VSYNC	GPIO25	VSYNC_GPIO_NUM
HREF	GPIO23	HREF_GPIO_NUM
SDA	GPIO26	SIOD_GPIO_NUM
SCL	GPIO27	SIOC_GPIO_NUM
POWER	GPIO32	PWDN_GPIO_NUM

OV2640	ESP32	Variable code
D0	GPIO5	Y2_GPIO_NUM
D1	GPIO18	Y3_GPIO_NUM
D2	GPIO19	Y4_GPIO_NUM
D3	GPIO21	Y5_GPIO_NUM
D4	GPIO36	Y6_GPIO_NUM
D5	GPIO39	Y7_GPIO_NUM
D6	GPIO34	Y8_GPIO_NUM
D7	GPIO35	Y9_GPIO_NUM

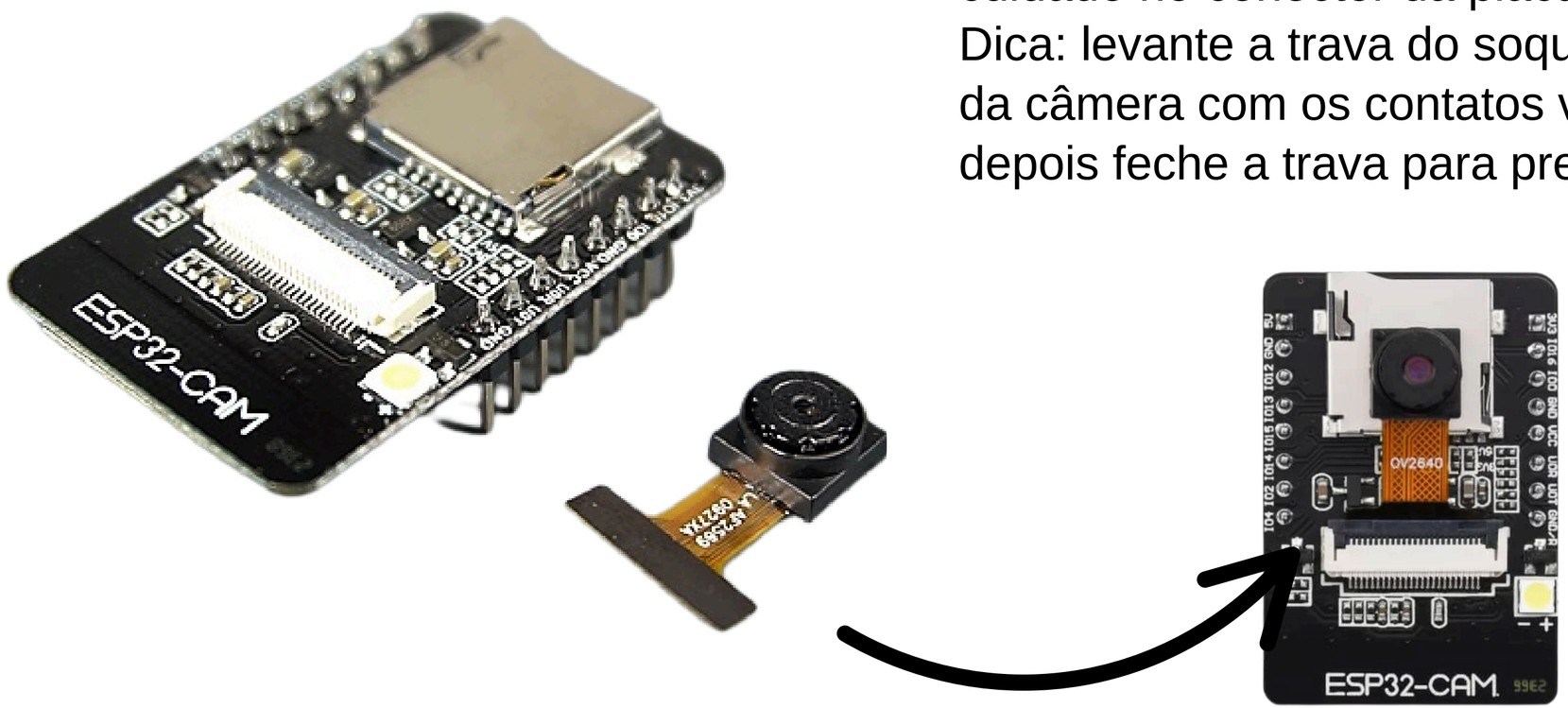
MicroSD card	ESP32
CLK	GPIO14
CMD	GPIO15
DATA0	GPIO2
DATA1/FlashLight	GPIO4
DATA2	GPIO12
DATA3	GPIO13

O ESP32-CAM é um módulo que combina duas grandes ferramentas em um só dispositivo: o chip ESP32 e uma câmera. Mas ele vai além! Também conta com um slot para cartão microSD e um LED de alto brilho, que funciona como um flash.

Fonte: www.espressif.com

ESP32 CAM

📸 1. Conectando a Câmera
O ESP32-CAM vem com uma câmera pequena chamada OV2640. Ela deve ser conectada com cuidado no conector da placa ESP32-CAM.
Dica: levante a trava do soquete, encaixe o cabo da câmera com os contatos virados para baixo e depois feche a trava para prender.



ESP32 CAM

🔌 2. Encaixando o ESP32-CAM no Módulo Programador

Depois de conectar a câmera, é hora de encaixar o ESP32-CAM no módulo programador, como mostrado na imagem abaixo:

Atenção: verifique se os pinos estão alinhados corretamente! A placa deve ficar firme, sem folgas.

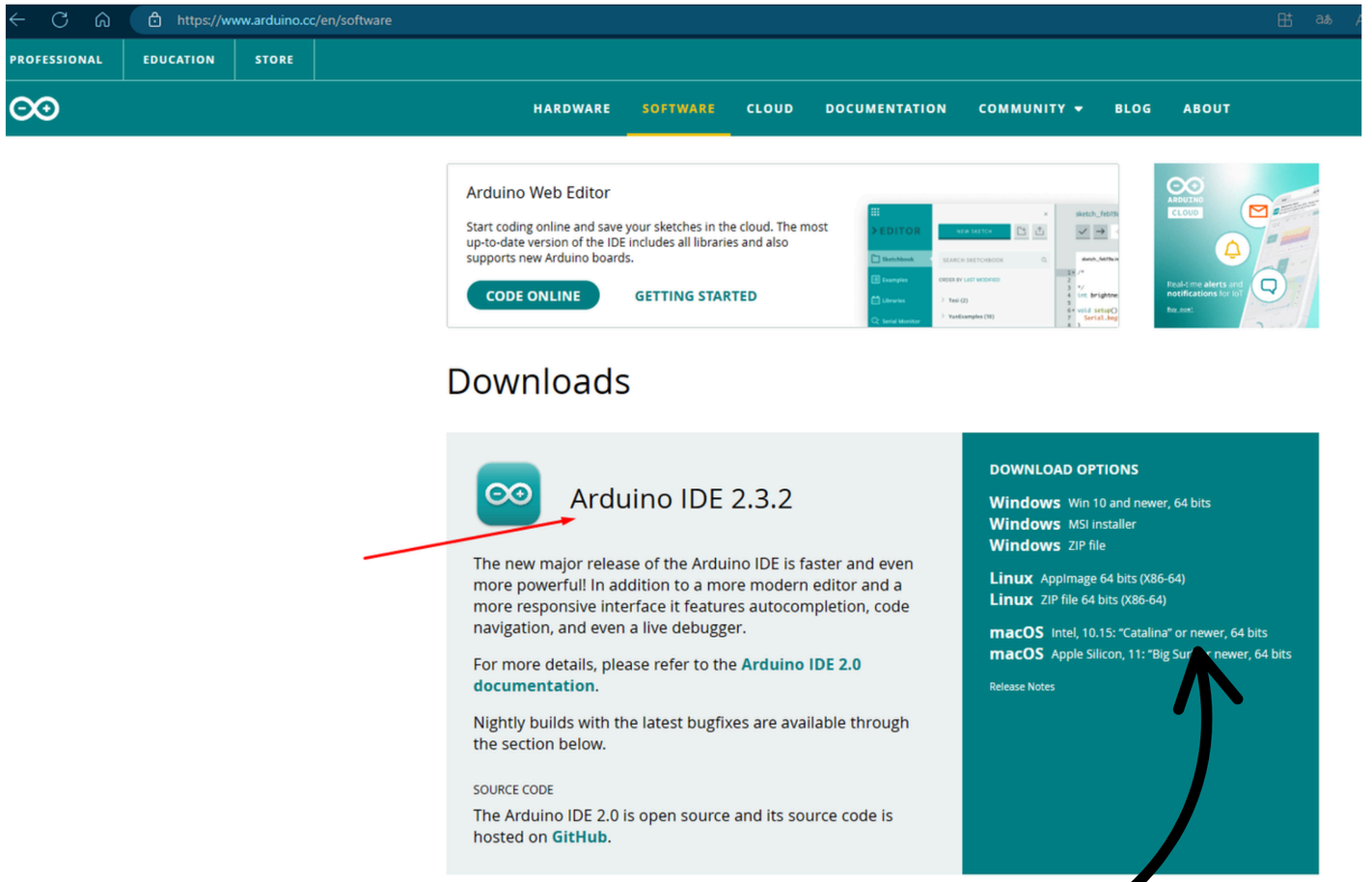
Com tudo montado, você já pode ligar o cabo USB no computador e começar a gravar o código usando a IDE do Arduino.



Configuração do Ambiente

1

Instale a Arduino IDE

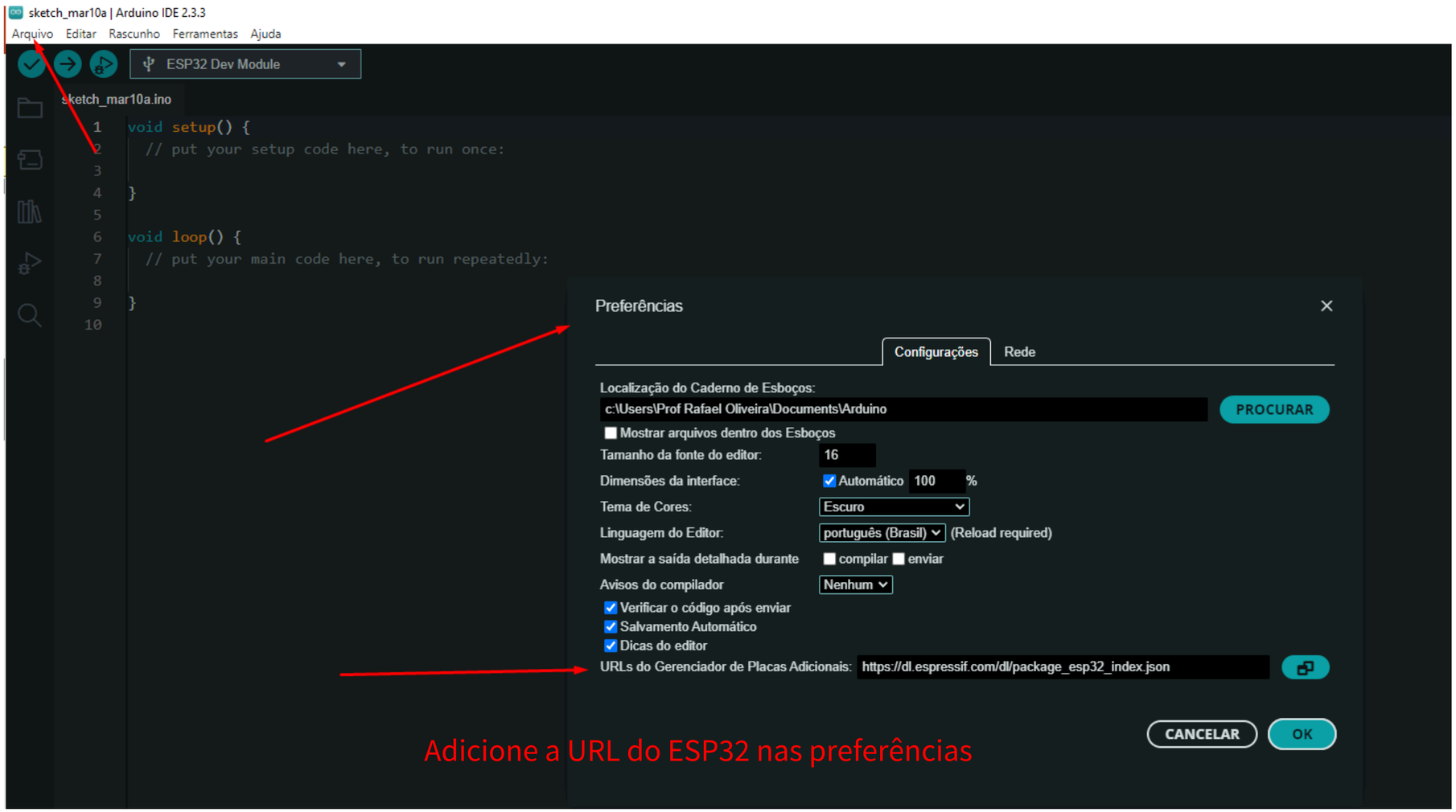


Baixe do site oficial arduino.cc e instale no seu computador, de acordo com seu Sistema Operacional.

2

Configuração do Ambiente

Configure o ESP32 CAM



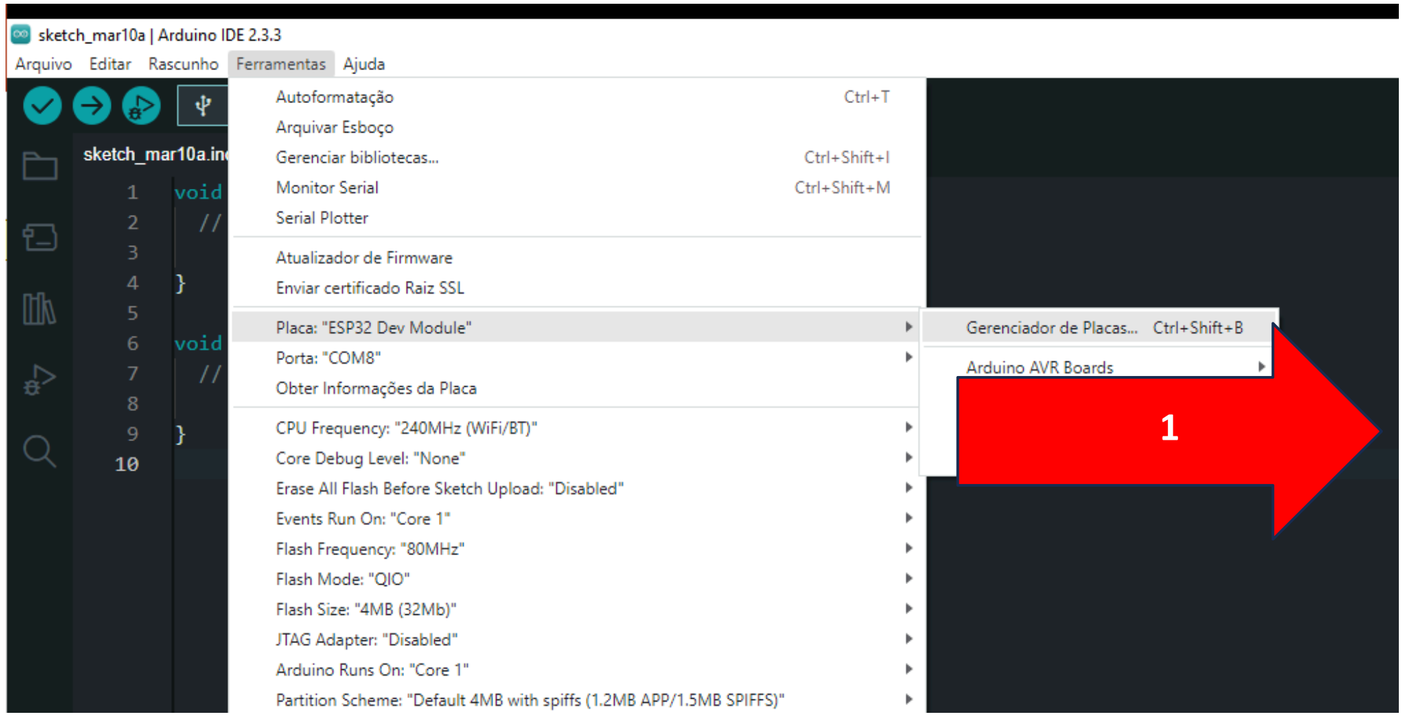
Adicione a URL do ESP32 nas preferências

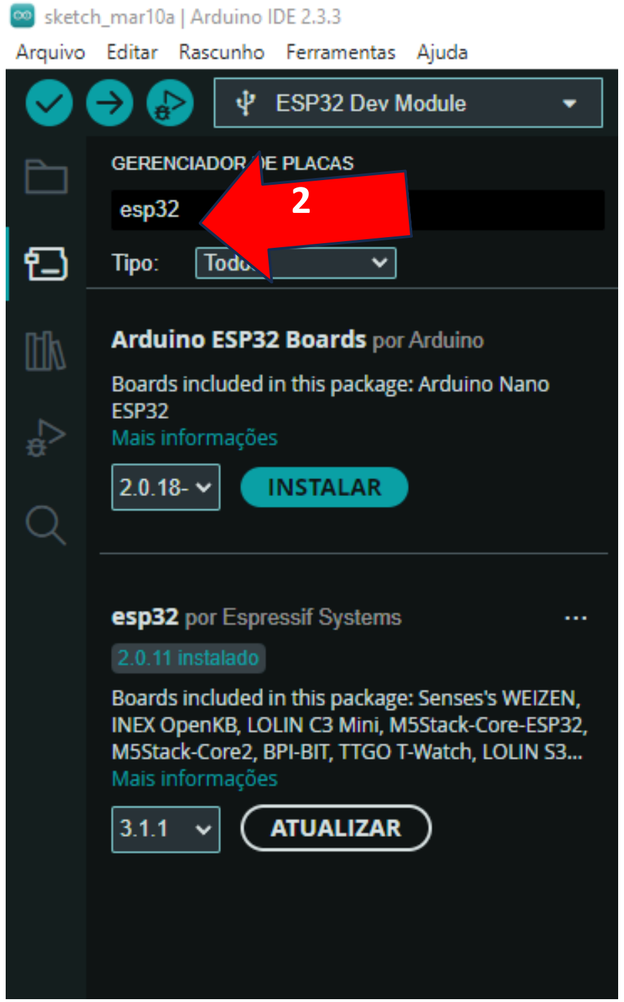
https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json

2

Configuração do Ambiente

Configure o ESP32 CAM





1. Instale o pacote via Gerenciador de Placas.

2. Digite “ESP32” para localizar o pacote de placas

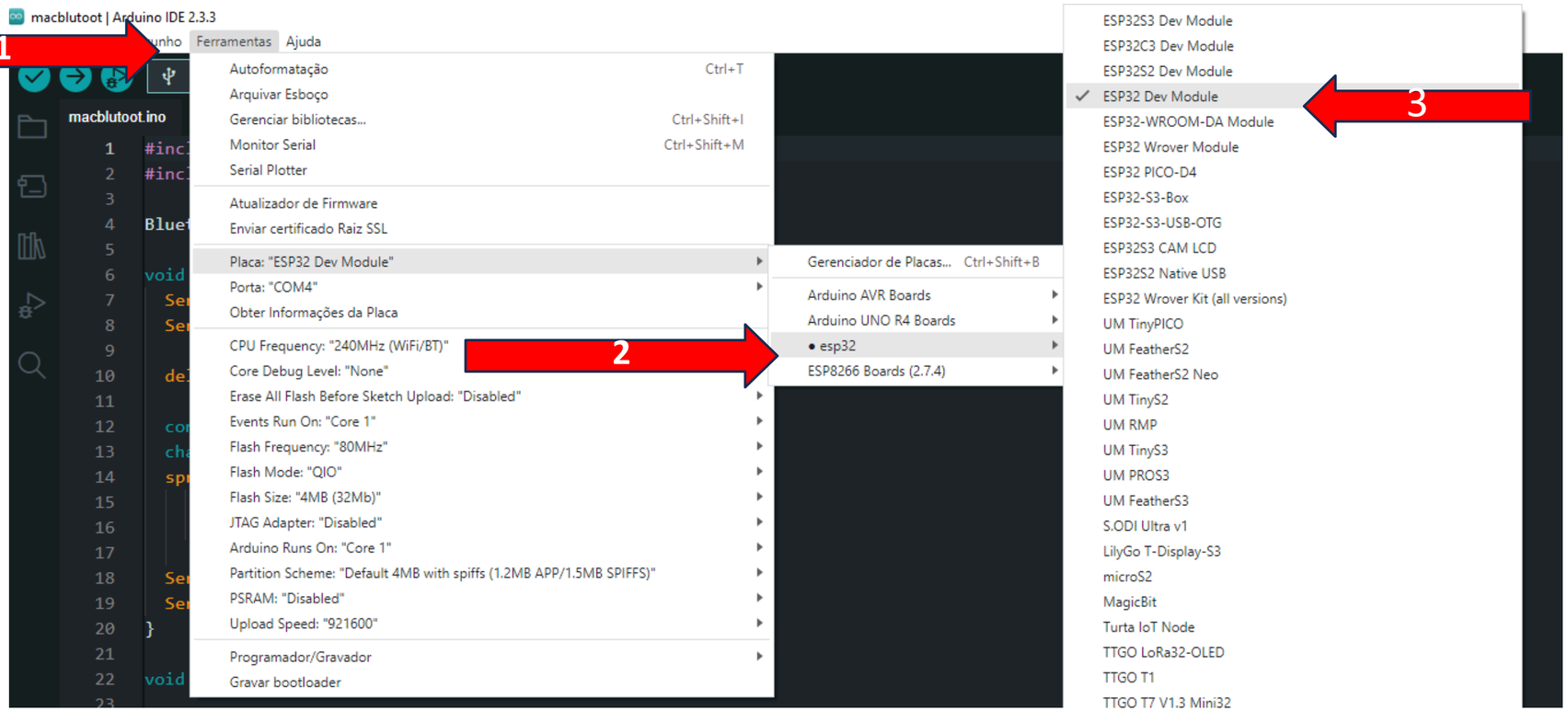
3. Ao aparecer o pacote “ESP32” clique em instalar

https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json

Configuração do Ambiente

2

Configure o ESP32 CAM

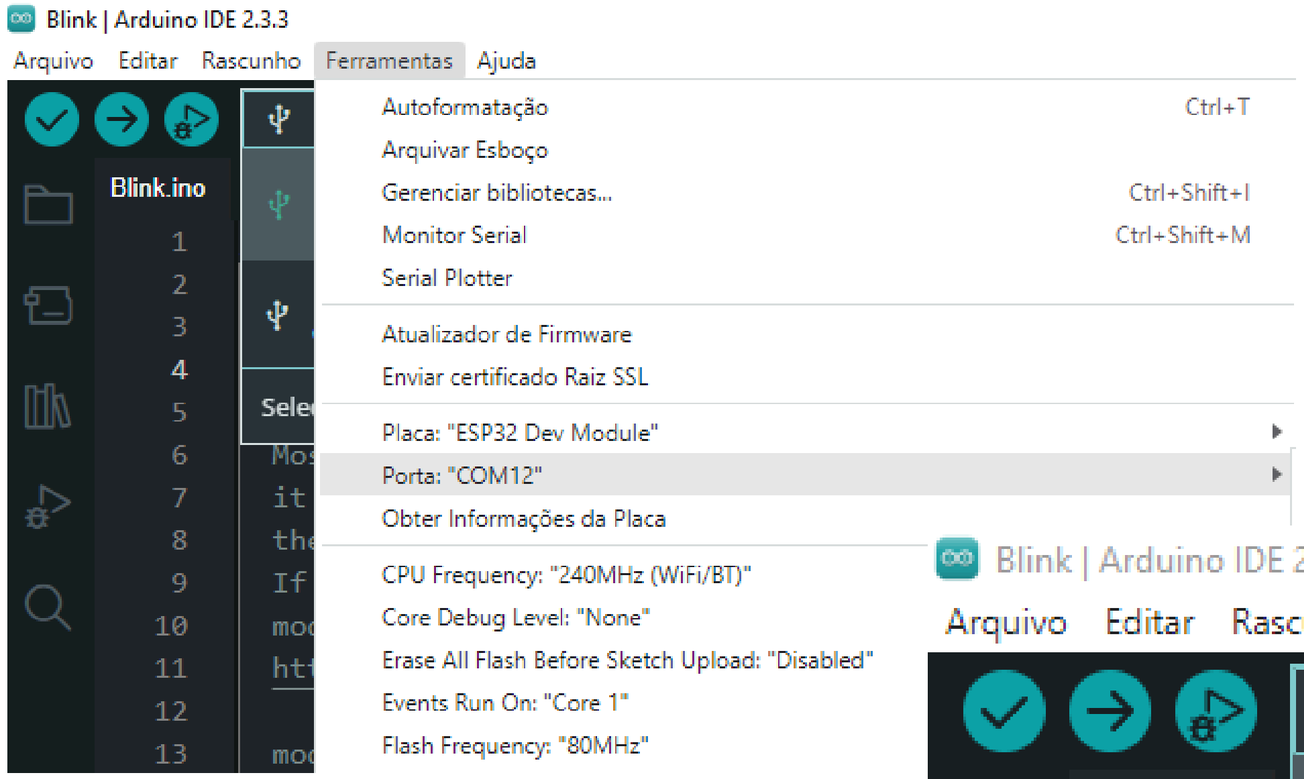


1. Clique em ferramentas.

2. Placas/ ESP32

3. Escolha o modelo que está utilizando

Verifique a porta COM





A porta COM é como uma “ponte” que liga o computador ao ESP32 CAM. Quando você conecta o ESP32 CAM via cabo USB, o computador cria essa porta (COM3, COM9, etc.) para se comunicar com a placa. É por essa “ponte” que o código sai do computador e entra no ESP32 CAM.

Estrutura de programação dos modelos ESP32 com IDE do Arduino

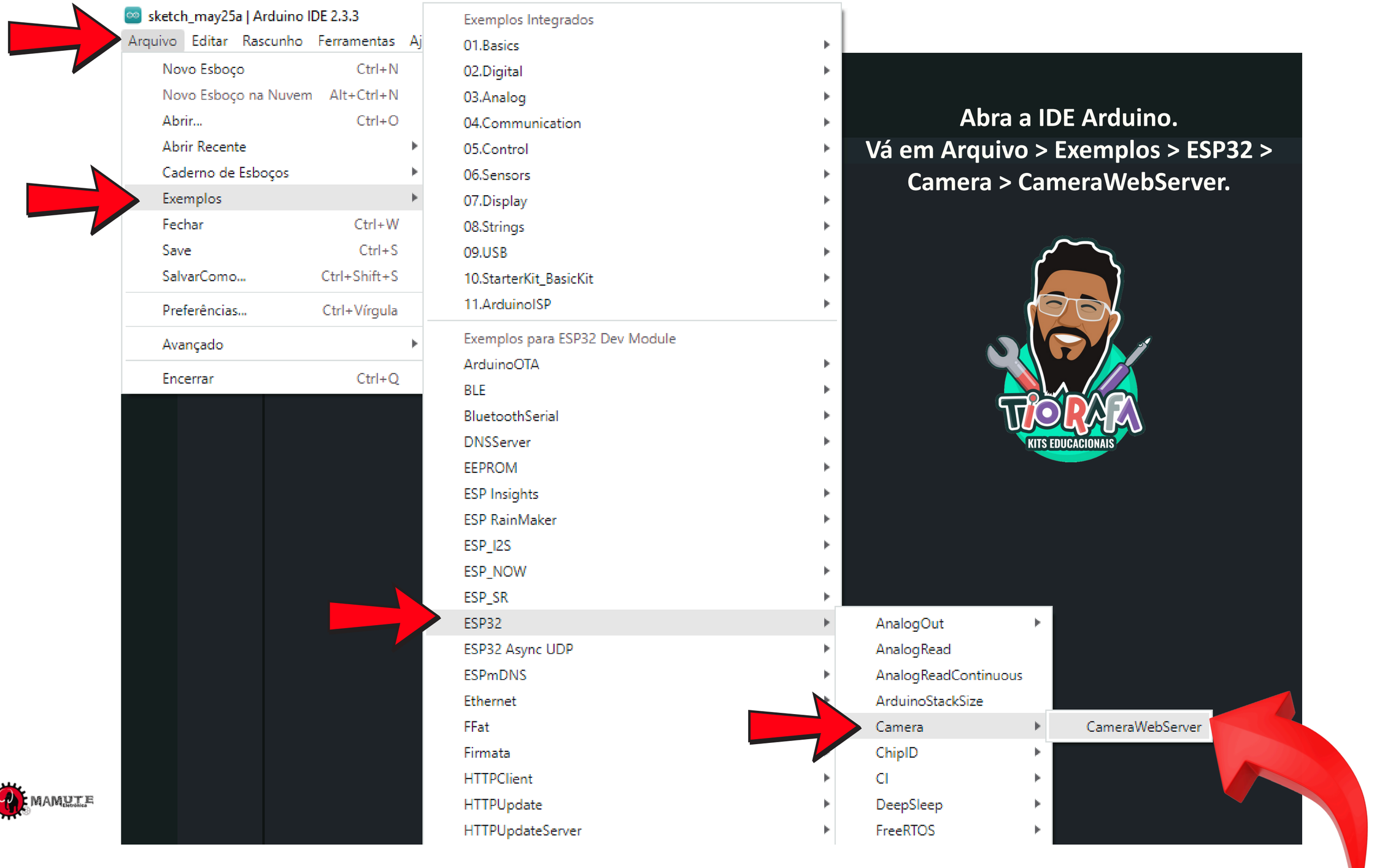
Existem diversas formas de programar o ESP32 por IDEs diferentes, vamos utilizar a IDE do Arduino, na qual estamos mais familiarizados. Vamos entender o código estrutural de todo Sketch (programa do Arduino) [ESP32 neste caso] e como é sua estrutura e funcionamento. Que é exatamente igual a do Arduino.

O código inicial de um Sketch (programa):

```
void setup()
{
/* add setup code here */
}
void loop()
{
/* add main program code here */
}
```

A primeira void setup() é executada uma única vez ao se iniciar ou resetar o ESP32, é uma função que configura nosso micro controlador. Normalmente a definição de pinos (Input/Output) só é necessária uma vez, também adicionamos definições das bibliotecas de sensores e atuadores.

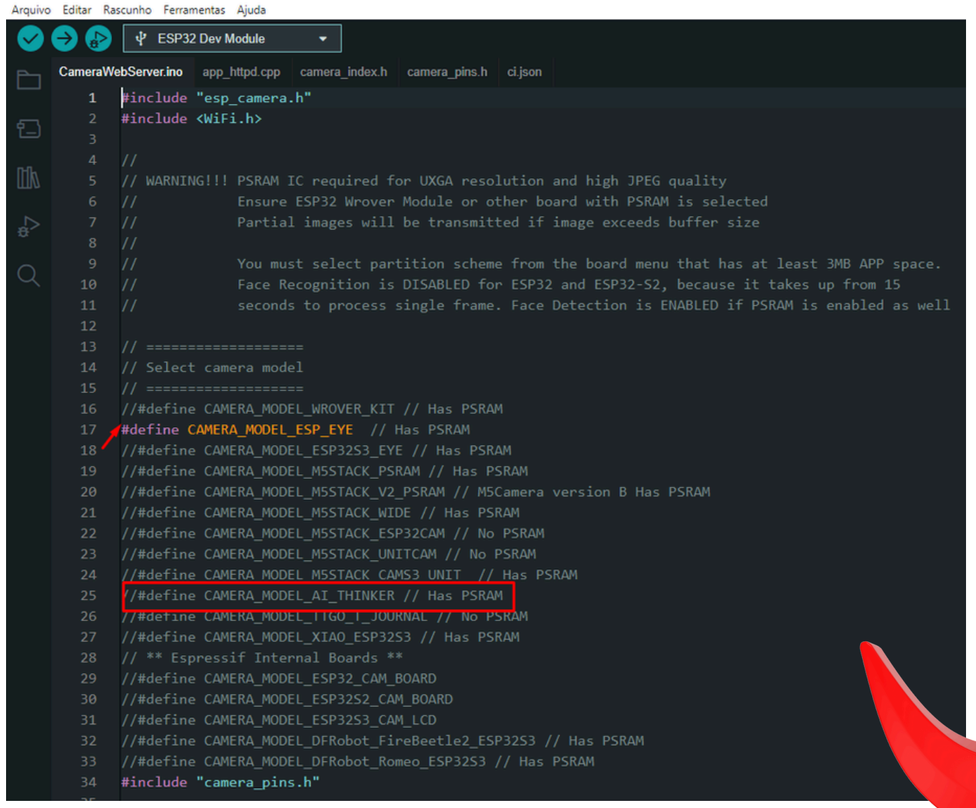
Nas linhas acima (antes) do void setup() utilizamos para definimos as importações das Bibliotecas, as variáveis globais e as constantes que serão utilizadas no Sketch.

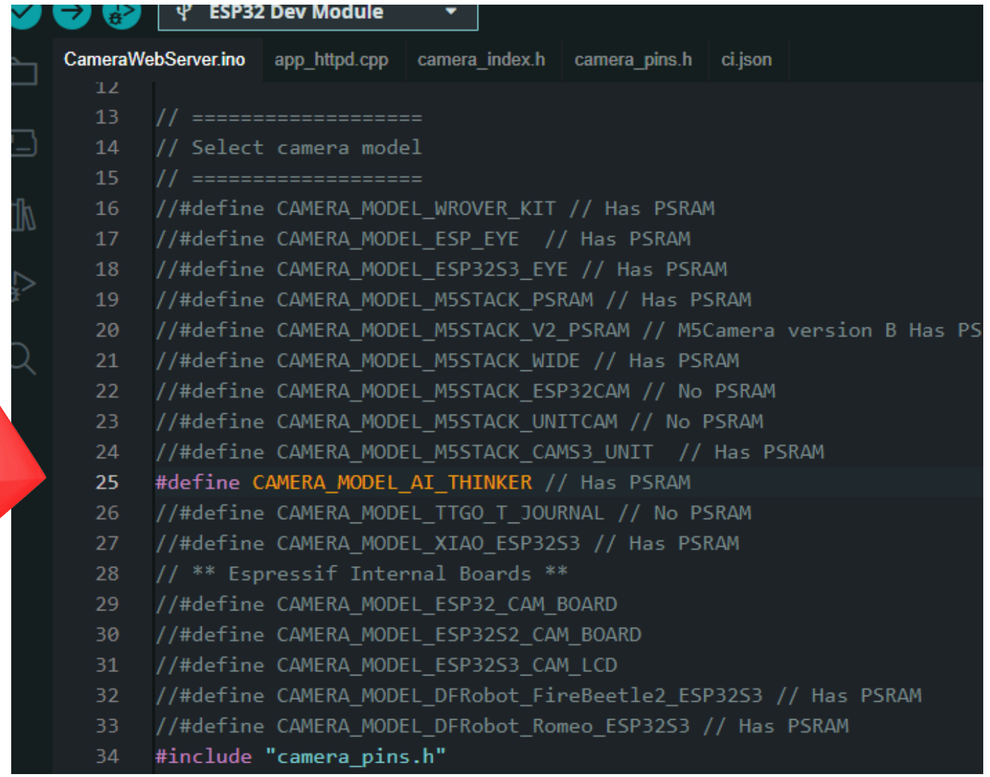

sketch_may25a | Arduino IDE 2.3.3
Arquivo
Editar
Rascunho
Ferramentas
Novo Esboço Ctrl+N
Novo Esboço na Nuvem Alt+Ctrl+N
Abrir... Ctrl+O
Abrir Recente
Caderno de Esboços
Exemplos
Fechar Ctrl+W
Save Ctrl+S
SalvarComo... Ctrl+Shift+S
Preferências... Ctrl+Vírgula
Avançado
Encerrar Ctrl+Q
Exemplos Integrados
01.Basics
02.Digital
03.Analog
04.Communication
05.Control
06.Sensors
07.Display
08.Strings
09.USB
10.StarterKit_BasicKit
11.ArduinoISP
Exemplos para ESP32 Dev Module
ArduinoOTA
BLE
BluetoothSerial
DNSServer
EEPROM
ESP Insights
ESP RainMaker
ESP_I2S
ESP_NOW
ESP_SR
ESP32
ESP32 Async UDP
ESPmDNS
Ethernet
FFat
Firmata
HTTPClient
HTTPUpdate
HTTPUpdateServer
AnalogOut
AnalogRead
AnalogReadContinuous
ArduinoStackSize
Camera
ChipID
CI
DeepSleep
FreeRTOS
CameraWebServer
Abra a IDE Arduino.
Vá em Arquivo > Exemplos > ESP32 > Camera > CameraWebServer.
TIO RAFA
KITS EDUCACIONAIS
MAMUTE Eletrônica

🛠️ Selecionando o Modelo da Câmera no Código

O código de exemplo da IDE do Arduino serve para vários modelos de placa com câmera, então precisamos indicar qual estamos usando. Para isso, você deve ativar a linha da câmera correta e desativar as outras. Isso é feito usando ou removendo //, que representa um comentário no código.

📌 No nosso caso, usamos a AI Thinker ESP32-CAM. Veja como fazer:





```
35
36  // ===========================
37  // Enter your WiFi credentials
38  // ===========================
39  const char *ssid = "**********";
40  const char *password = "**********";
41
42  void startCameraServer();
43  void setupLedFlash(int pin);
44
45  void setup() {
46    Serial.begin(115200);
47    Serial.setDebugOutput(true);
48    Serial.println();
49
50    camera_config_t config;
51    config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
52    config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
53    config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
```

📶 Como Colocar sua Rede Wi-Fi no Código

Para que o ESP32-CAM funcione e transmita a imagem da câmera, ele precisa estar conectado à internet — mais especificamente, à sua rede Wi-Fi. No código de exemplo da IDE do Arduino, há duas linhas onde você deve colocar o nome da sua rede Wi-Fi e a senha dela.

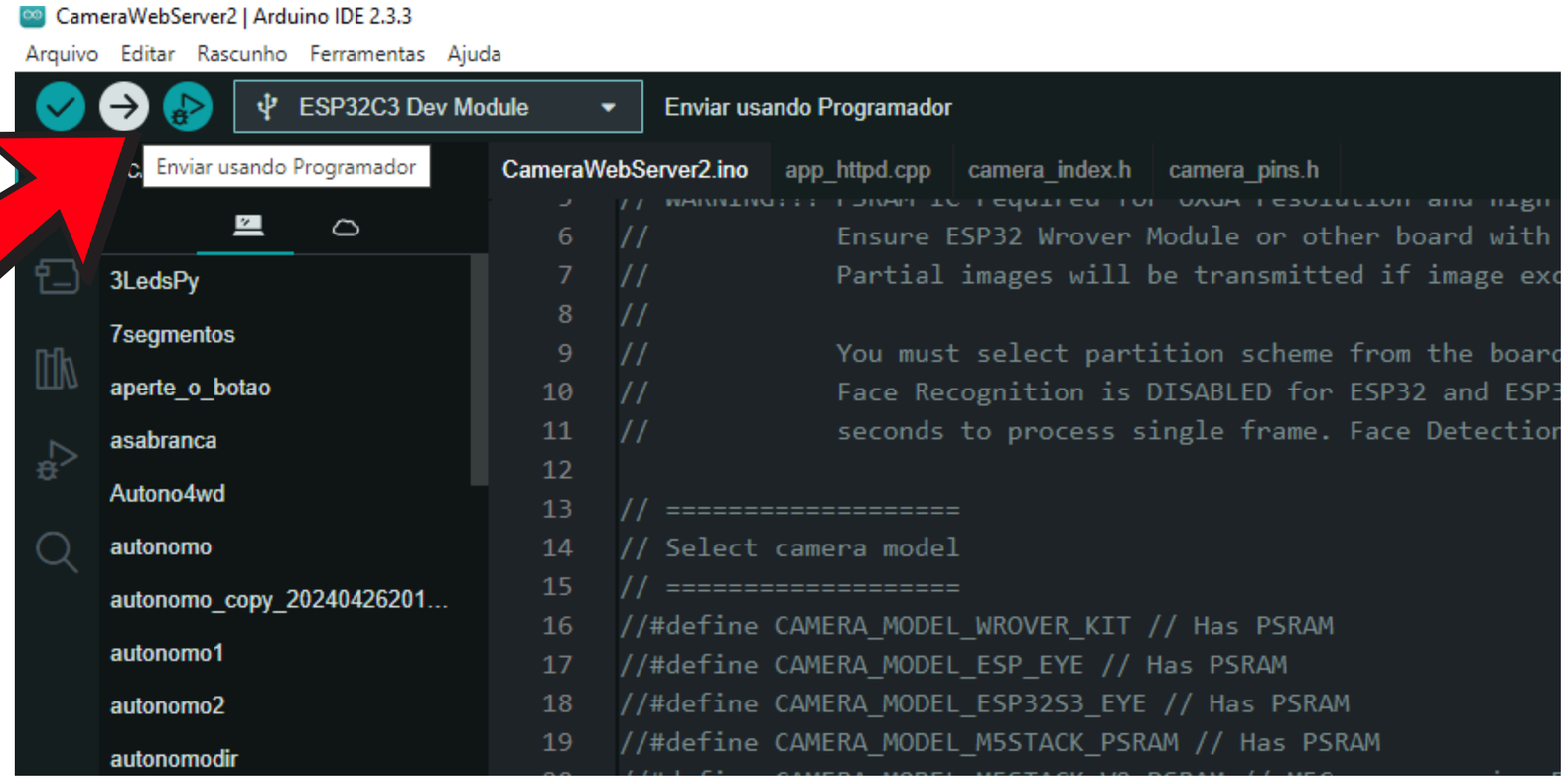
Exemplo

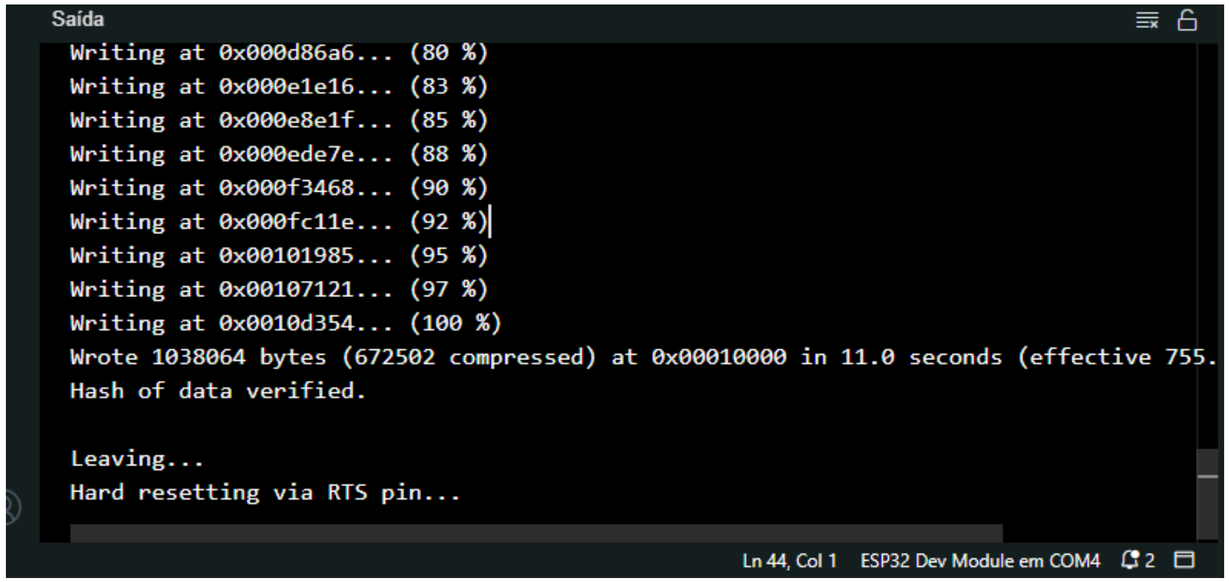
const char* ssid = "minhainternet";
const char* password = "12345678";

💻 Como Carregar o Código no ESP32-CAM

Depois que o código estiver pronto (com a rede Wi-Fi, senha e câmera configuradas), é hora de enviar o programa para o ESP32-CAM. Como essa placa não tem entrada USB, usamos o módulo programador.

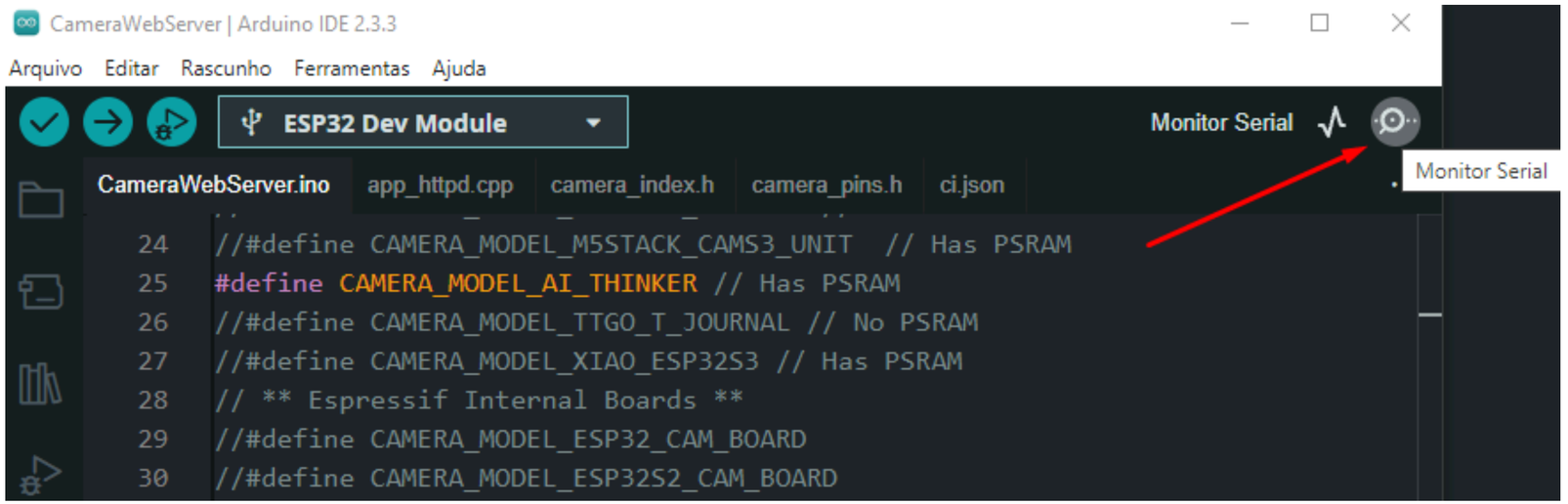
Agora, na IDE do Arduino, clique no botão Upload (ícone de seta para a direita).



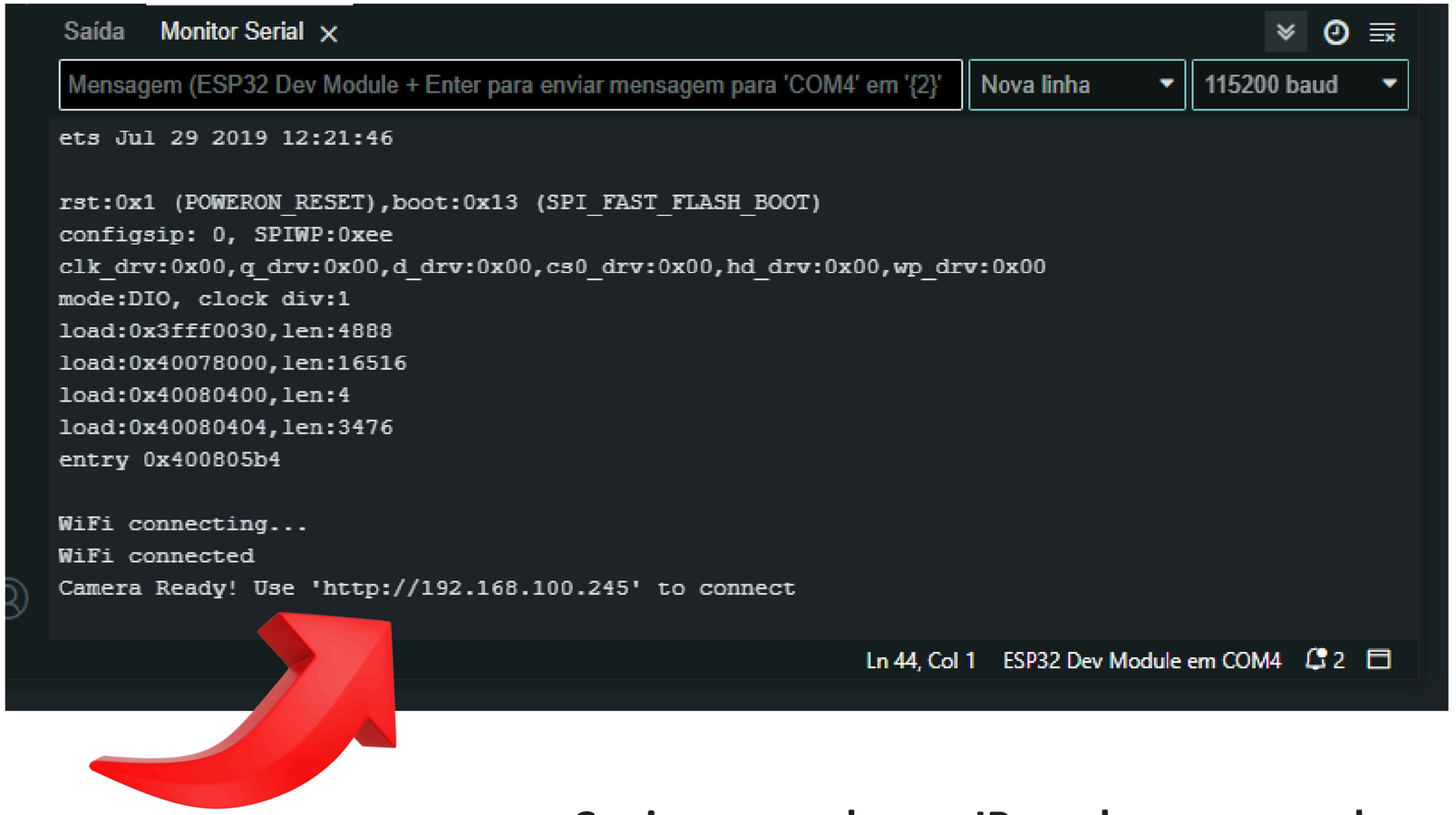


🔁 Depois do Upload

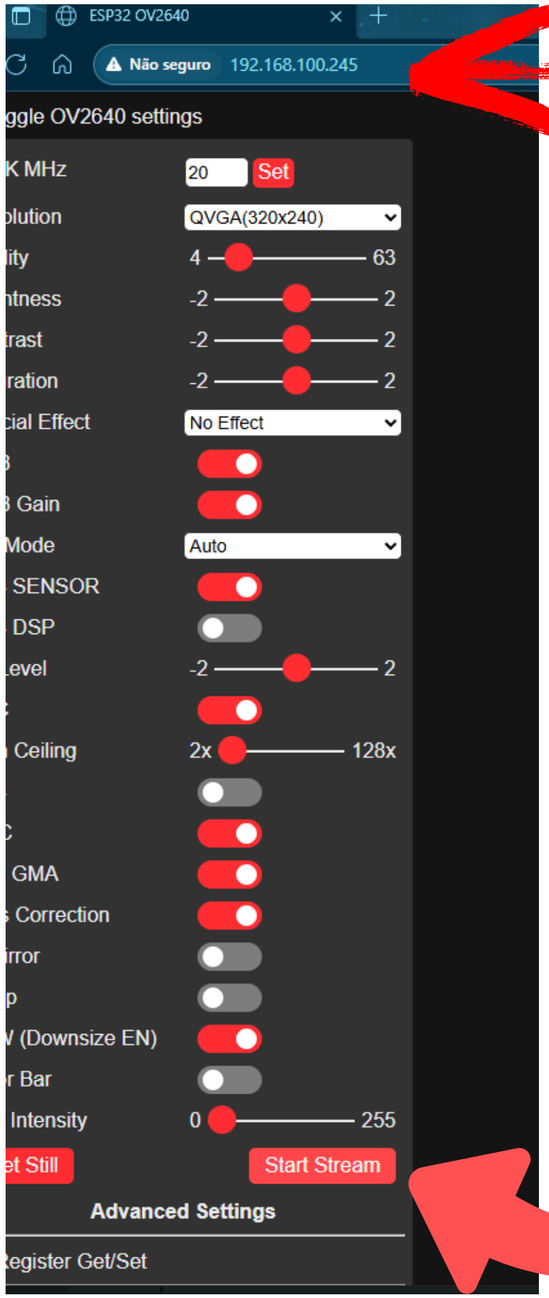
Agora que o código já está na placa:
Pressione apenas o botão RESET (RST).
Abra o Monitor Serial na IDE (em 115200 baud).
Espere o ESP32-CAM conectar-se à sua rede.
O IP aparecerá no monitor serial.



O IP aparecerá no monitor serial



Copie esse endereço IP e cole no navegador.
Você verá a imagem da câmera ao vivo!



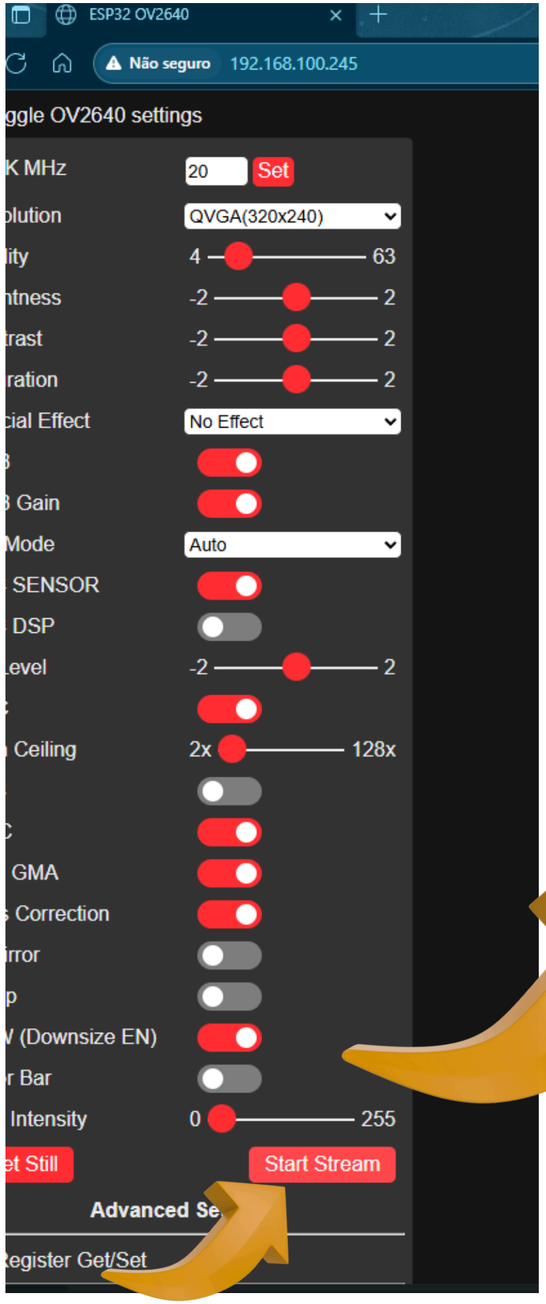
Como acessar a câmera

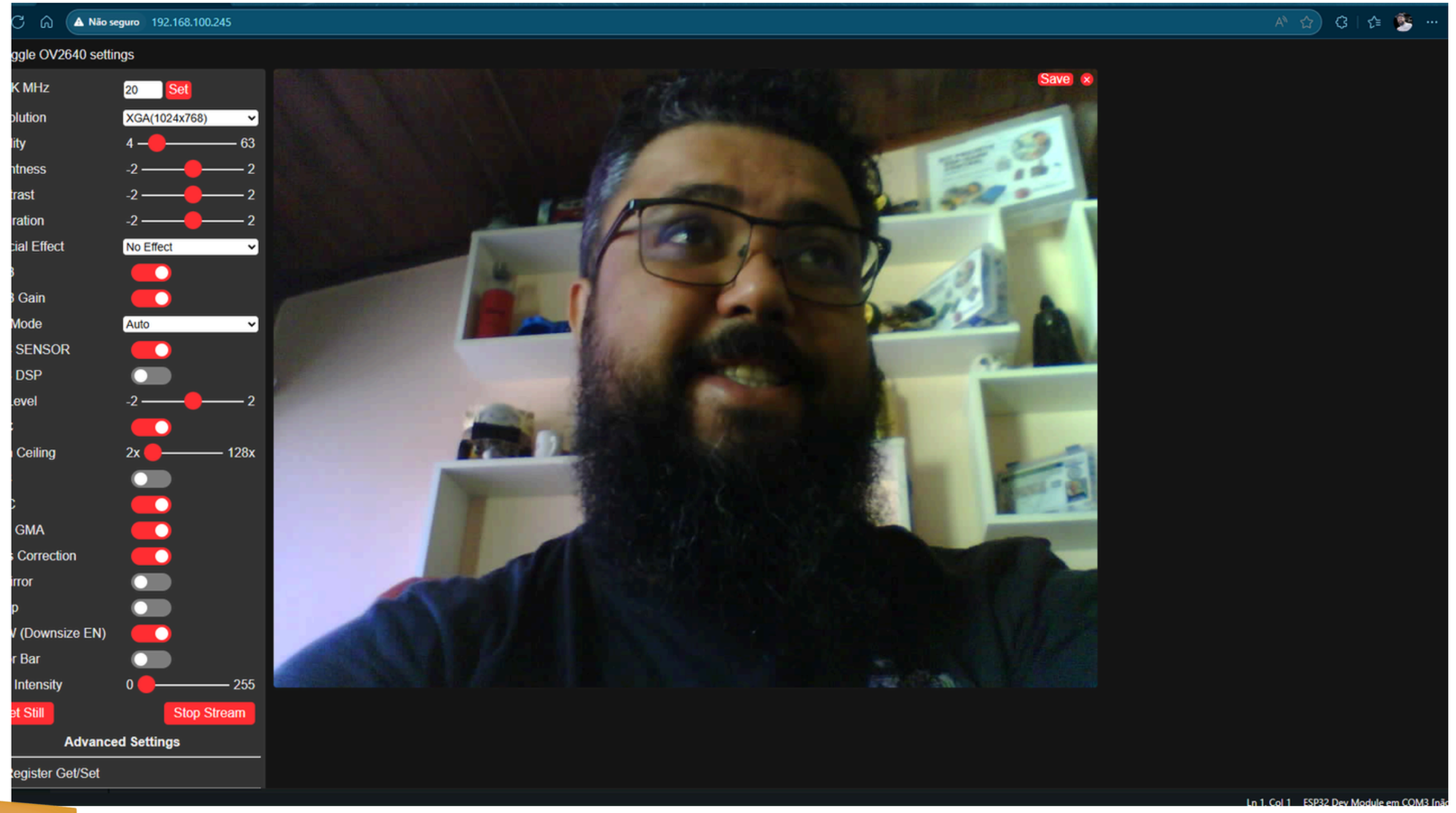
Copie o endereço IP que apareceu no monitor serial.
Abra o navegador de internet (pode ser Chrome, Firefox, Edge...).
Cole o IP na barra de endereços e pressione Enter.

O celular ou computador precisa estar na mesma rede Wi-Fi do ESP32-CAM.
Se o IP não aparecer, revise o nome e senha da rede Wi-Fi no código.

O que vai aparecer?

Você verá uma página simples de controle da câmera, com botões para:
Iniciar o streaming ao vivo
Tirar fotos
Ajustar o brilho, contraste, resolução e mais
Ativar ou desativar o flash (LED)





🎉 **Parabéns! Tudo certo com seu ESP32-CAM!**

Se você chegou até aqui, isso significa que conseguiu programar e acessar sua câmera ESP32-CAM com sucesso! 🚀

Agora você tem em mãos uma ferramenta poderosa para explorar o mundo da visão computacional, automação e IoT.

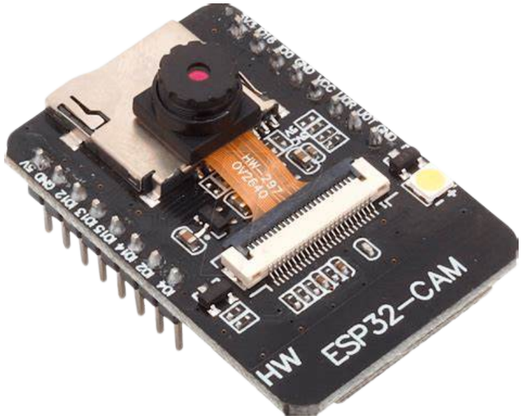
Esse foi apenas o começo. A partir daqui, o céu é o limite!

💡 **E agora, o que dá pra fazer?**

Aqui vão algumas ideias de projetos que você pode experimentar com o ESP32-CAM:

🔔 **Campainha inteligente – Tire foto de quem toca a campainha e envie para o celular.**
🤖 **Câmera em robôs – Veja em tempo real o que seu robô está enxergando.**
🔍 **Reconhecimento facial – Identifique rostos automaticamente (usando TinyML ou APIs).**
📦 **Monitor de entregas – Ative o LED e tire fotos quando detectar movimento na porta.**
📷 **Time-lapse automático – Capture fotos em intervalos e monte um vídeo.**
🌐 **Câmera remota com acesso via Telegram – Tire fotos ou veja a transmissão ao vivo pelo app.**
Continue explorando, testando, errando e aprendendo!

A tecnologia está em suas mãos.
E lembre-se: o conhecimento compartilhado multiplica a inovação.



Nos vemos no próximo projeto!
🚀 **Assinado: Tio Rafa**

Tio Rafa

Compartilhando conhecimento, inspirando mentes e transformando a aprendizagem!

www.tiorafa.tec.br/



Sou Rafael Oliveira — o Tio Rafa — professor e especialista em Robótica, Tecnologia e Inovação, com mais de uma década de experiência na capacitação de professores, implantação de projetos e desenvolvimento de kits didáticos acessíveis. Já formei milhares de educadores em todo o Brasil, levando metodologias ativas, cultura maker e aprendizagem criativa a diversas escolas. Com passagens por eventos como Campus Party Brasil, Pixel Show, POW Festival e FETEPS, minha missão é tornar a robótica uma realidade divertida, sustentável e de alto impacto na sua instituição.

No meu portfólio, ofereço:

- ✅ **Treinamentos presenciais e online para professores da Educação Básica, Técnica e Profissional**
- ✅ **Implantação completa de Robótica Educacional em escolas públicas e privadas**
- ✅ **Consultoria para criação de cursos e trilhas pedagógicas com Arduino, ESP32 e Raspberry Pi, além de experiências eletrônicas e simuladores como "Tinkercad"**
- ✅ **Kits didáticos desenvolvidos por mim, pensados especialmente para o contexto escolar**
- ✅ **Material de apoio exclusivo, com videoaulas, PDFs e suporte técnico**
- ✅ **Palestras e workshops com demonstrações práticas, quando sua escola quiser um evento marcante**

🙏 Agradecimentos

Muito obrigado por utilizar este material! Seu interesse em aprender nos motiva a criar conteúdos cada vez melhores.

Créditos:
Autoria: Tio Rafa
Apoio Técnico: Equipe Mamute Eletrônica



Gostou deste conteúdo?
Nos ajude a melhorar!
Deixe seu feedback nos comentários
Compartilhe seus projetos marcando @Mamuteeletronica e @prof.tiorafa
para mais tutoriais Acesse:
www.tiorafa.tec.br/