

Quando o Arduino deixa de ser protótipo Linux e tempo real no UNO Q



João Dullius

Field Application &
Technical Sales Engineer, BP&M Rep

BP&M
REP.



UNO Q



WEBINAR
EMBARCADOS



From Blink to Think:

Discover Arduino UNO and
VENTUNO Q





Agenda

- Introdução & Visão Geral
- Arduino UNO Q
- Desenvolvimento com o App Lab
- Arduino VENTUNO Q
- Modelos de IA nas placas Q



Introdução & Visão Geral

O que é Arduino?

 A Arduino é líder global em hardware e software de código aberto

 Oferece uma plataforma completa para criar projetos interativos.

 Projetado para ser acessível a todos

 Comunidade grande e ativa (mais de 35 milhões de desenvolvedores!)



...não apenas placas



35M+ Makers



1.5M+ Students



2K+ Businesses



70K+ Users

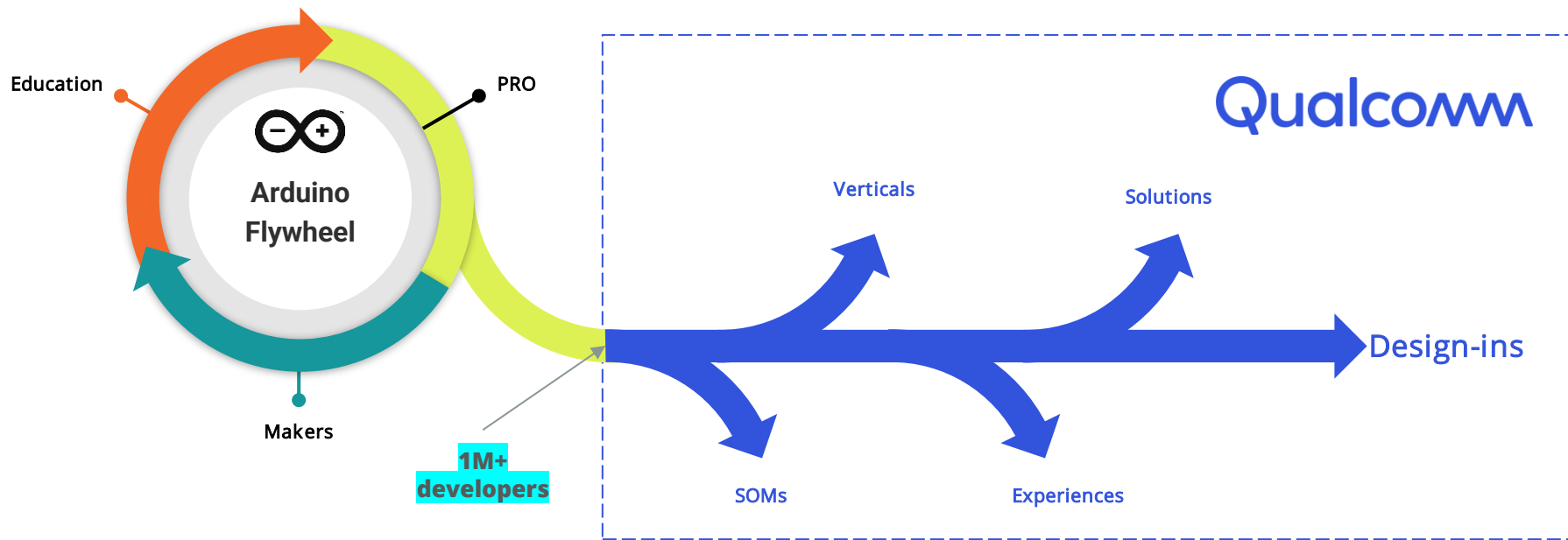
Hardware

Dev Tools

Cloud

Knowledge

Arduino + Qualcomm



Nutrir o ecossistema de **desenvolvedores**
como um funil para a Qualcomm

Impulsionar a adoção no **mercado de massa**

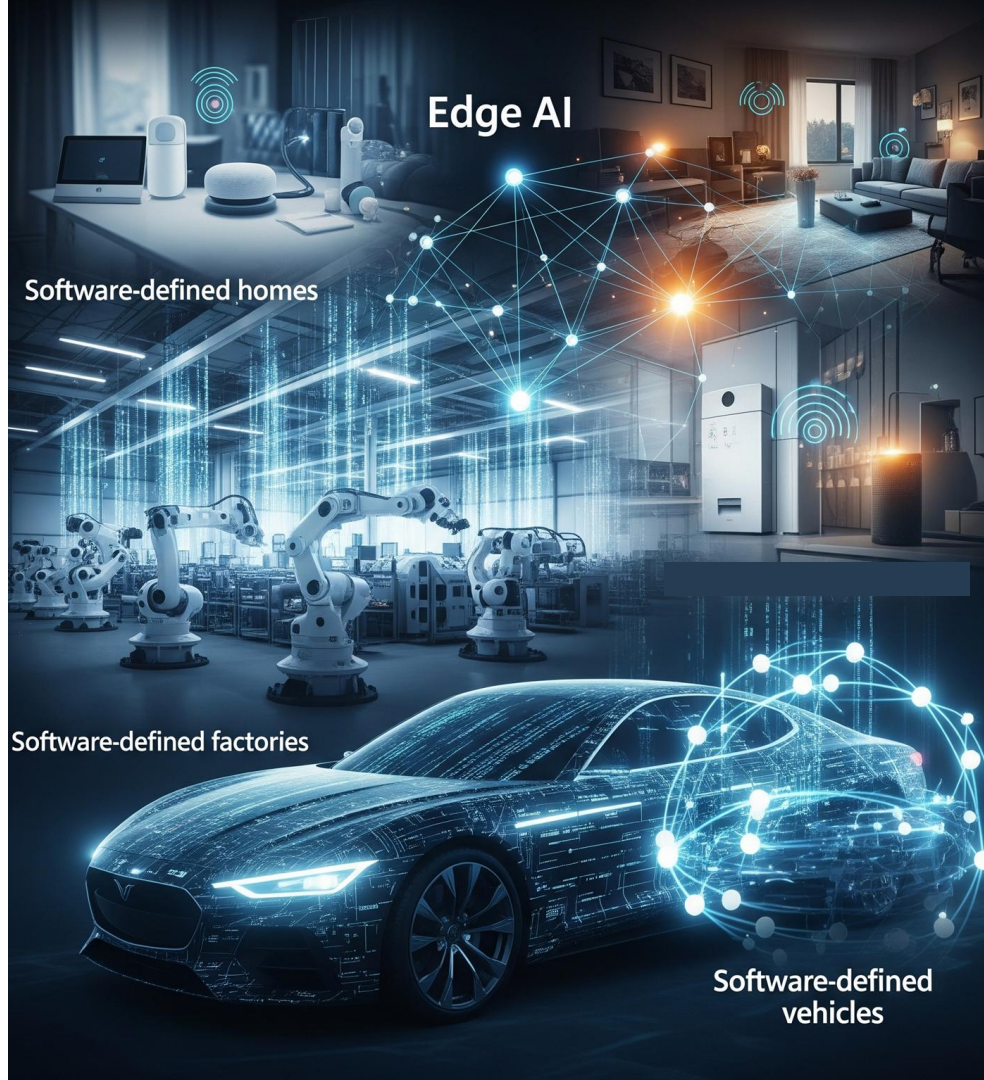


O mundo ao nosso redor

Tendências macro:

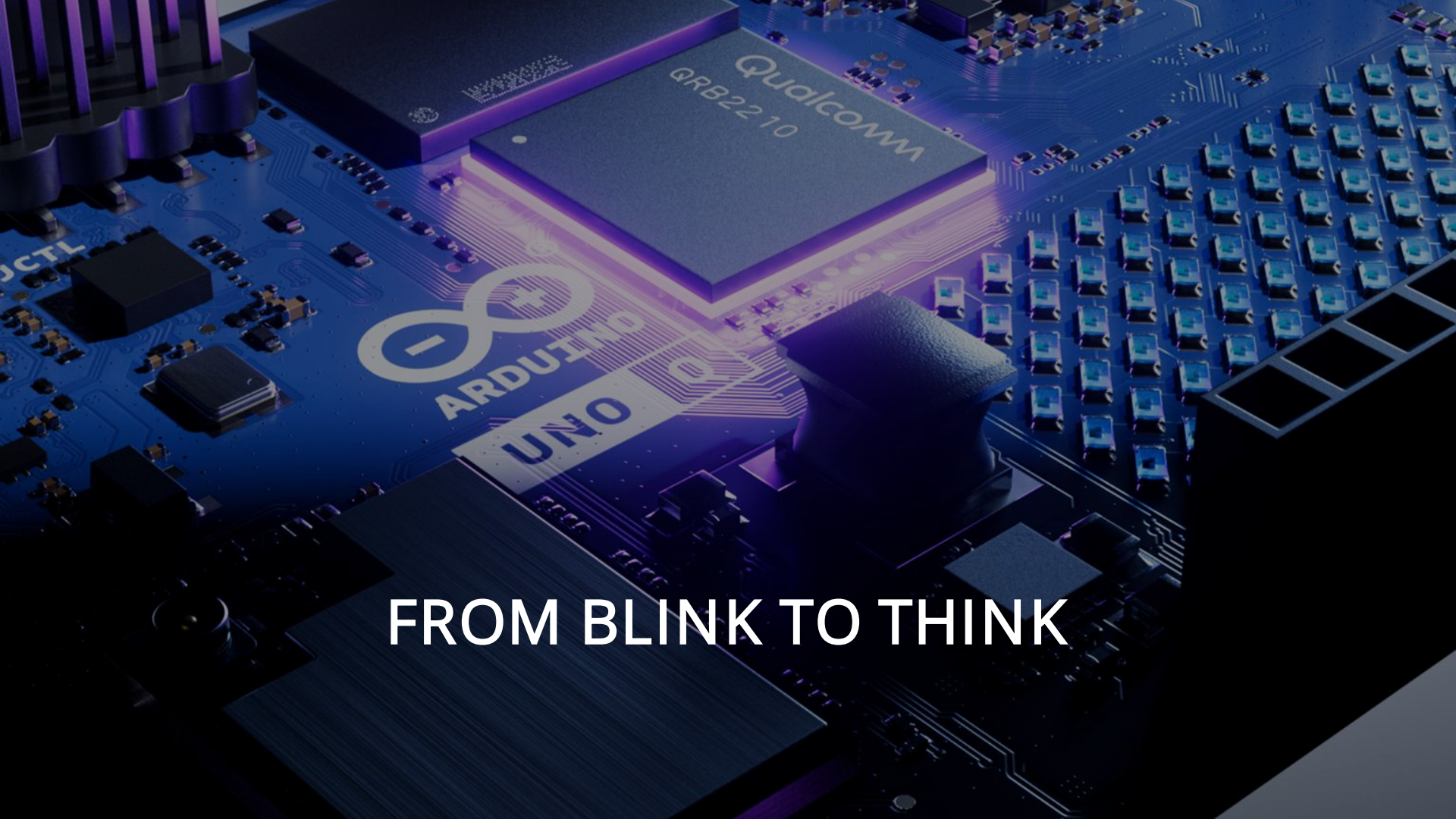
- IA de borda (Edge AI)
- Tudo definido por software (carros, fábricas, casas)
- Democratização da tecnologia
- Crescente necessidade de plataformas de borda seguras

Promover a curiosidade para gerar impacto





Arduino UNO Q



FROM BLINK TO THINK

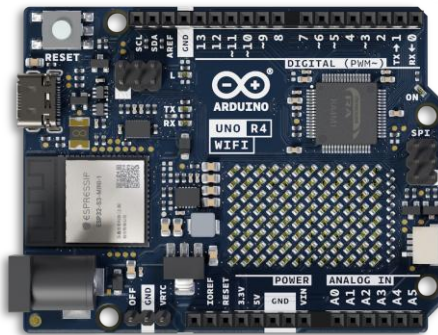
Uma (r)evolução na borda

Democratizar a eletrônica



Arduino UNO® R3

Democratizar a programação
e a conectividade



Arduino UNO® R4

Democratizar a IoT e a IA

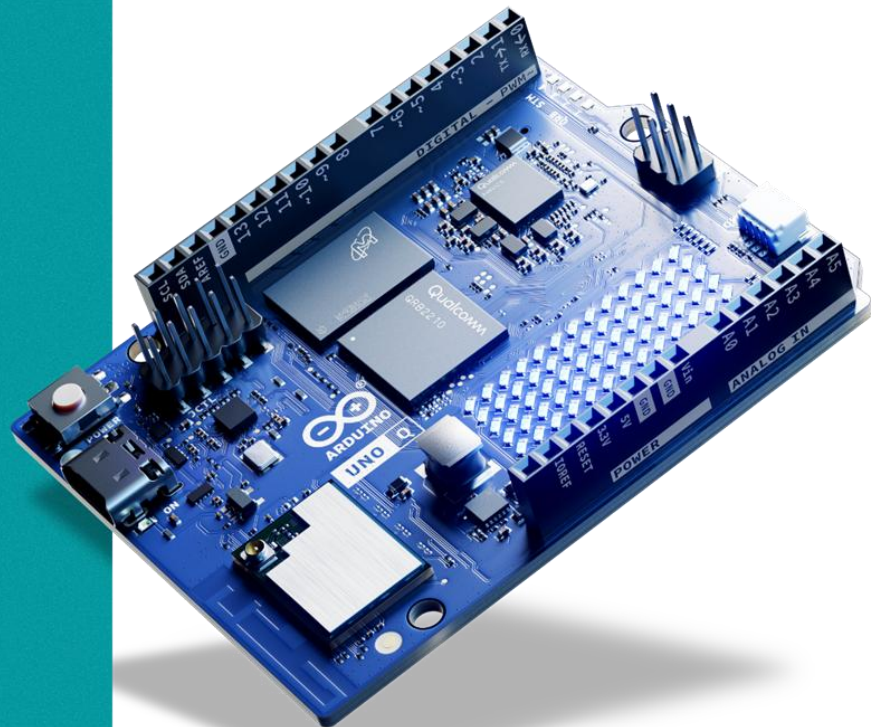


Arduino UNO® Q

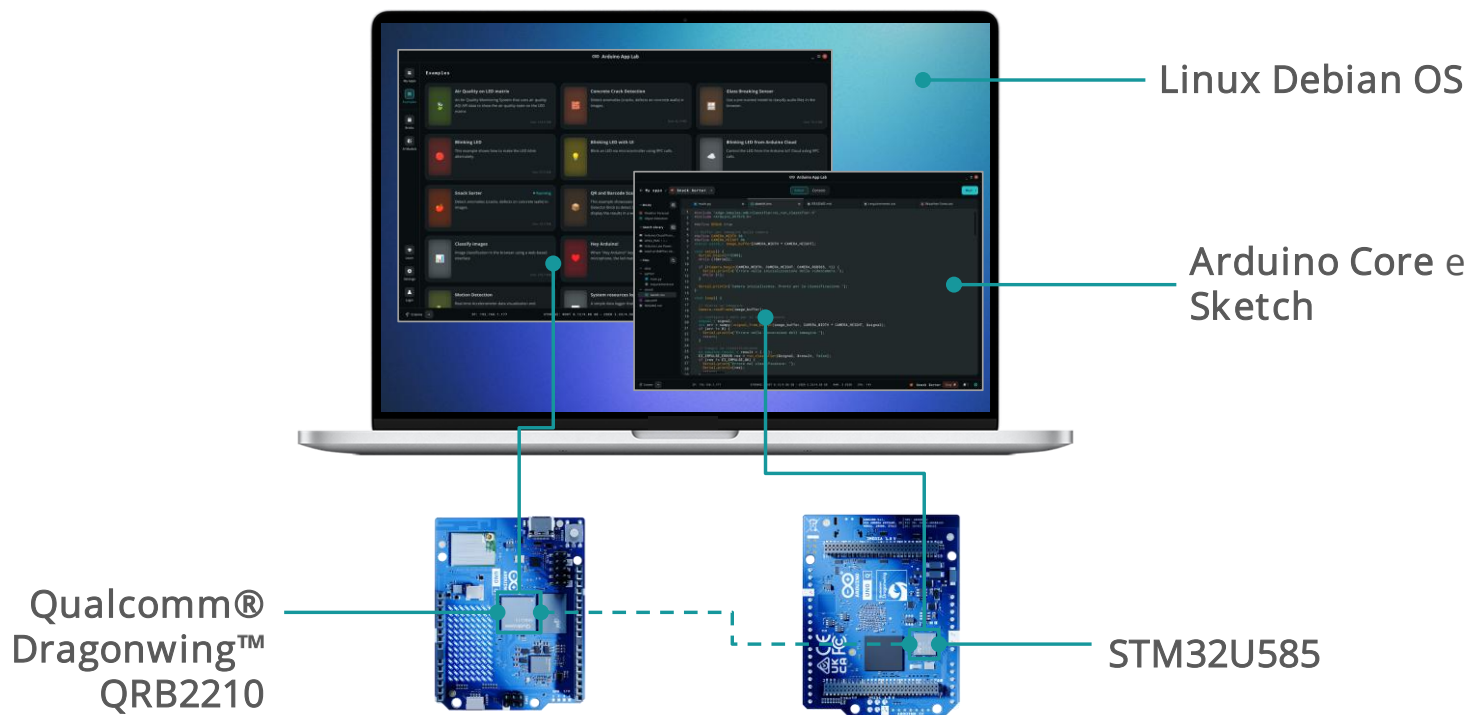


ARDUINO UNO Q

O Arduino UNO
mais capaz de
todos os tempos



Arquitetura de duplo cérebro: Linux encontra Arduino



MPU + MCU

Modelos de IA poderosos, prontos para implantação



Detecção de rosto

Detecção facial rápida e leve para quiosques inteligentes, dispositivos domésticos e sistemas de segurança.



Detecção de anomalias

Detecte defeitos de superfície ou problemas instantaneamente, ideal para controle de qualidade industrial.



Classificação de pessoas

Identifique a presença humana em fluxos de câmera para segurança, automação ou acesso inteligente.



Classificação de imagens

Reconheça e classifique objetos personalizados



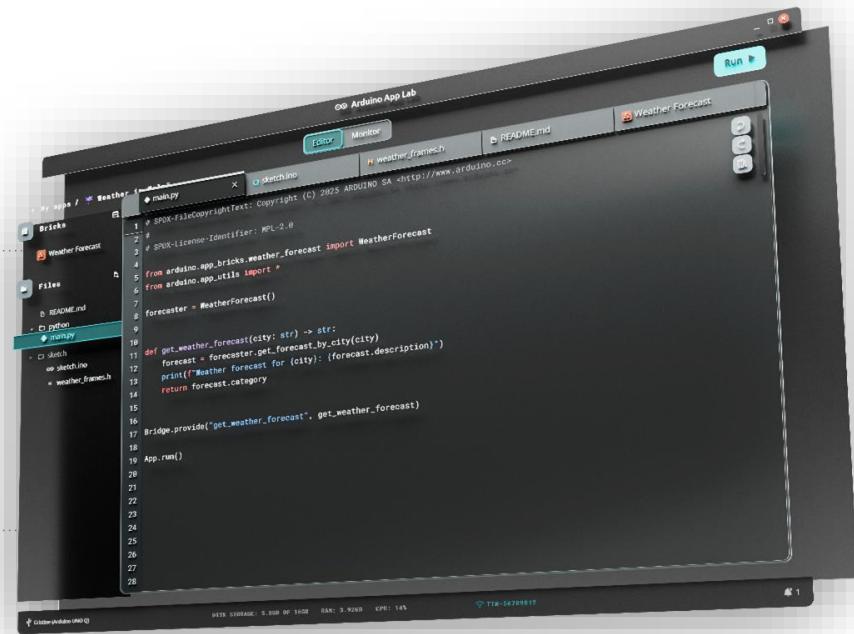
Reconhecimento de som

Reconheça sons críticos em tempo real para permitir alertas inteligentes e automação responsiva.

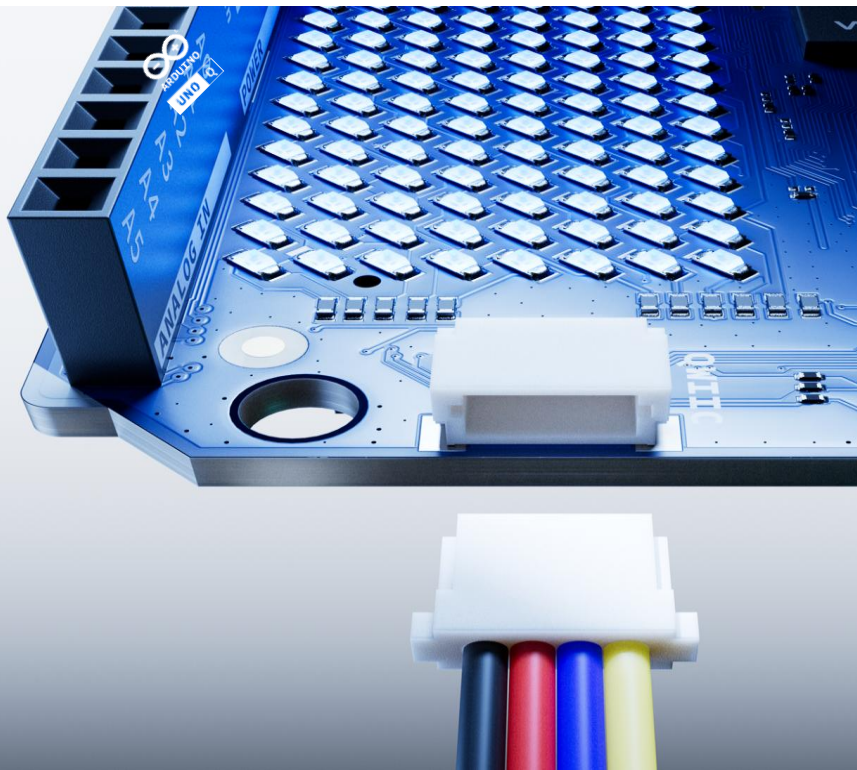


Detecção de palavras-chave

Detecte palavras-chave específicas em tempo real para acionar ações controladas por voz e aprimorar a interação sem as mãos.



Shields, carriers e nós Modulino: conecte-se às possibilidades



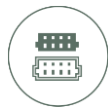
O UNO Q convida você a um mundo de criatividade com seu conector **Qwiic I²C integrado** — sua conexão com centenas de nós Modulino plug-and-play e sensores e atuadores de terceiros. Ao mesmo tempo, combinado com o icônico **ecossistema de shields do Arduino UNO**, o UNO Q se torna uma das plataformas mais versáteis para a criação de projetos — sem protoboards, sem solda, apenas inovação contínua.

O novo formato **Arduino Carrier** oferece acesso direto a GPIOs de alta velocidade conectados ao chip **Qualcomm Dragonwing™**, para aplicações avançadas como câmeras, displays, áudio, entre outros.



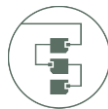
Sem necessidade de solda

Concentre-se em desenvolver sua próxima ideia — pouca fiação e nenhuma solda ajudam você a prototipar mais rápido.



Conector polarizado

Sem preocupação com conexões incorretas — há apenas uma forma de conectar a placa e os módulos.



Nós Modulino encadeáveis

Conecte vários módulos compatíveis com Qwiic em sequência e expanda as possibilidades do seu próximo projeto.

Tech Specs

Hardware

Microprocessor (MPU)	- Qualcomm Dragonwing™ QRB2210: - Quad-core Arm® Cortex®-A53 @ 2.0 GHz - Adreno GPU 3D graphics accelerator 2x ISP (13 MP + 13 MP or 25 MP) @ 30 fps	Microcontroller (MCU)	- STM32U585 - Arm® Cortex®-M33 up to 160 MHz 2 MB flash memory 786 KB SRAM
RAM	2GB or 4GB LPDDR4, depending on variant	Power Supply	- From USB-C connector 5 VDC max at 3 A - Input Voltage (VIN): 7-24 VDC
Storage	16GB or 32GB eMMC, depending on variant	USB	1× USB-C port with host/device role switching, power role switch and video output
Connectivity	- Wi-Fi® 5 2.4/5GHz with onboard antenna - Bluetooth® 5.1 with onboard antenna	Interfaces	I2C/I3C SPI PWM CAN UART PSSI GPIO JTAG ADC
Camera	- USB camera support 2x MIPI CSI pins on JMEDIA header		
Video	- Video output support via USB-C - MIPI DSI pins on JMEDIA header	Extra	4× RGB user-controllable LEDs 8x13 Blue LED Matrix 1x Qwiic connector voltage 3V3, I2C 1x User push-button - JCTL: MPU Remote Debug connector
Audio	Microphone IN / Headphone OUT / Line OUT on JMISC	Dimensions	68.85 mm x 53.34 mm (UNO form factor)

Software

MPU Operating System	Linux Debian OS with upstream support	Containerization	Docker and Docker Compose support
Real-time Operating System	Arduino Core on Zephyr OS	Supported Operating Systems for Arduino App Lab	Windows: Windows 10 or later (64-bit) macOS: macOS 11 or later (64-bit) Linux: Ubuntu 22.04 or later, and Debian Trixie (64-bit)

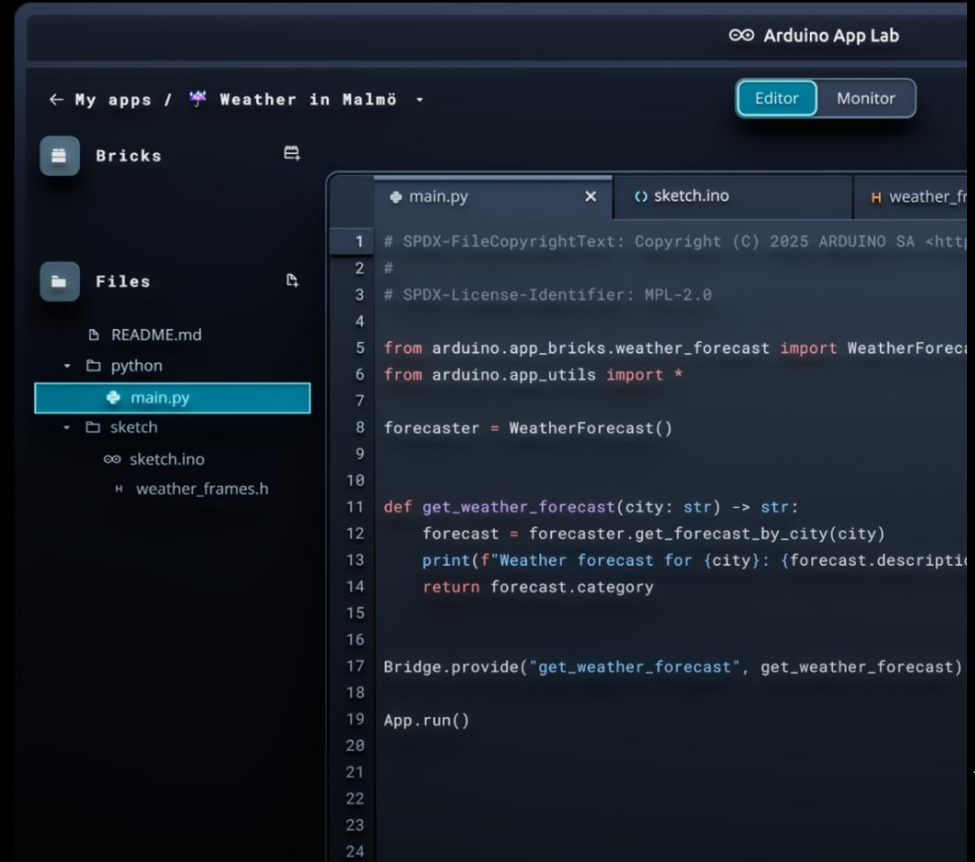


Desenvolvimento de aplicações

Arduino® App Lab:

Uma experiência de desenvolvimento unificada que elimina barreiras

O Arduino App Lab é o ponto de convergência do desenvolvimento entre plataformas NPU, CPU, GPU e MCU, unindo programação embarcada (sketch), desenvolvimento em Linux e IA de borda.



Dois setups

Uma única experiência

Modo autônomo

O App Lab roda diretamente na placa — basta conectar um monitor, teclado e mouse para ter um ambiente de desenvolvimento completo. Não é necessário PC.



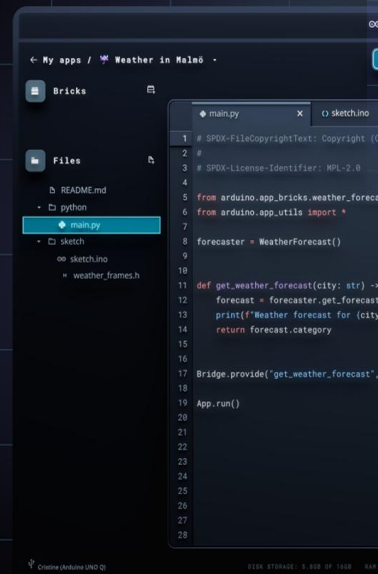
Modo conectado ao PC

Conecte a placa ao seu computador (via USB-C ou rede) e execute o App Lab no seu PC para uma experiência de desenvolvimento fluida e familiar.

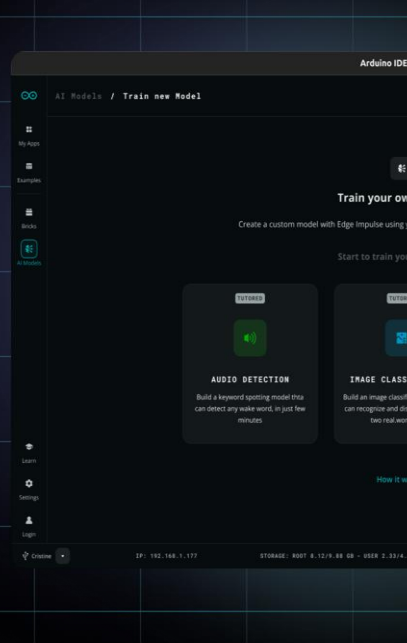




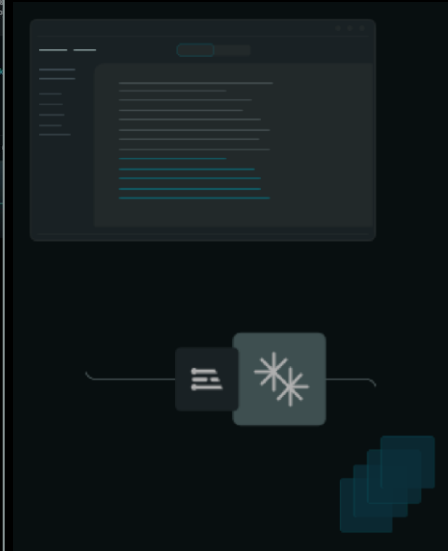
Tinker



Play



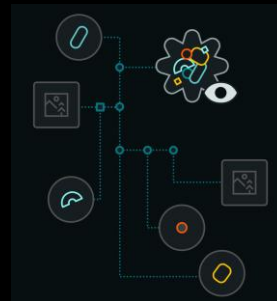
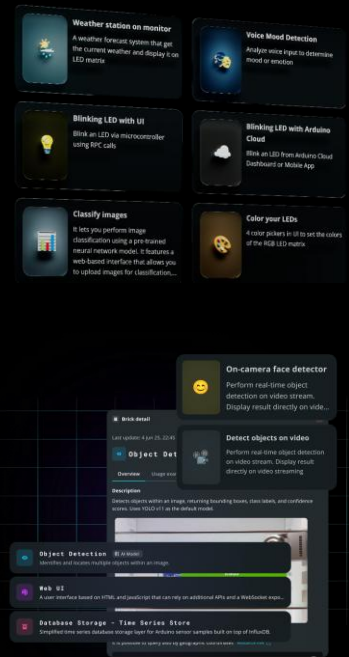
Master



Train



Play

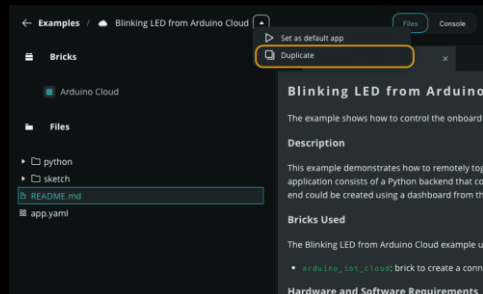


Exemplos selecionados que você pode executar sem escrever código

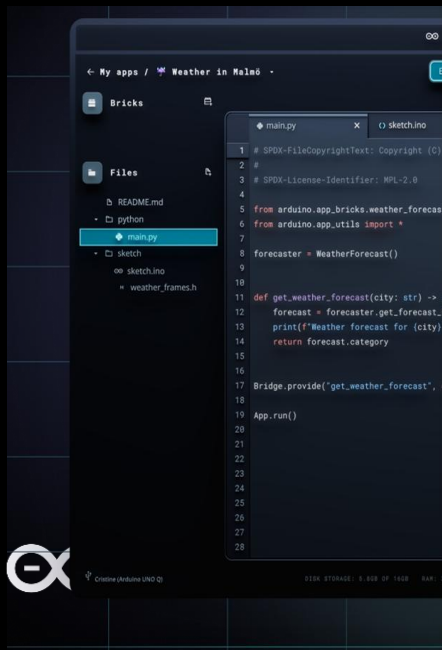
Bricks que integram lógica e IA em módulos prontos para uso

Modelos de IA otimizados, rodando na borda

Tinker



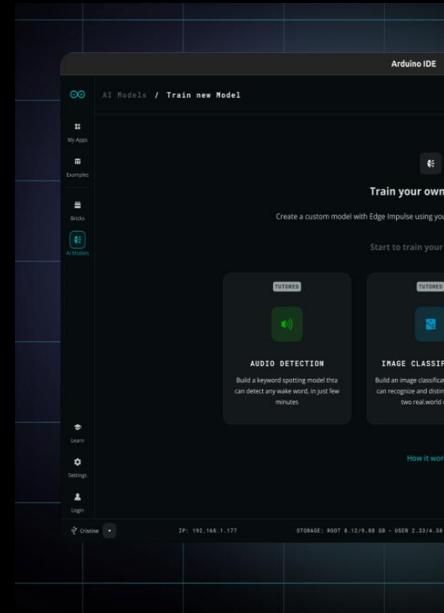
Edite exemplos pré-construídos para criar seu primeiro aplicativo



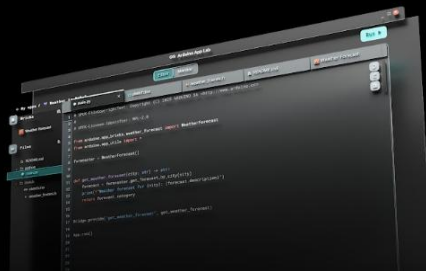
Código Python rodando em Linux

Sketch Arduino rodando no microcontrolador

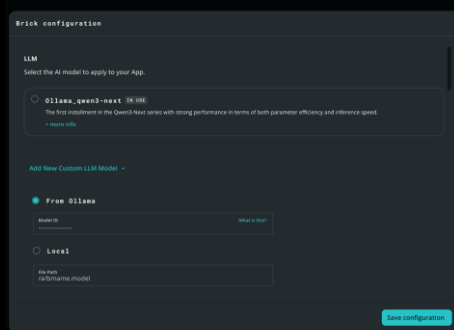




Train



Personalize modelos de IA usando o Edge Impulse



Adicione modelos personalizados de LLMs/VLMs aos Bricks existentes



Aproveite um amplo catálogo de modelos otimizados do Qualcomm® AI Hub



Master



Trabalhe diretamente com **frameworks e runtimes de IA populares**



Implante modelos personalizados usando **seus próprios toolchains**



Construa **pipelines avançados** fora do App Lab

Modelos de IA poderosos, rodando na borda



IA generativa

LLMs locais e modelos multimodais para raciocínio no dispositivo, tarefas de visão e linguagem e geração de imagem para texto.



IA de visão

Deteção de objetos em tempo real, classificação, segmentação, estimativa de gestos/pose, rastreamento e percepção com profundidade.



Inteligência de áudio

Deteção de palavras-chave otimizada para a borda, fala-para-texto, texto-para-fala e reconhecimento de eventos acústicos.



Robótica

Modelos de percepção para navegação, pipelines de fusão de sensores, lógica de acionamento de ações e muito mais



EDGE IMPULSE



Qualcomm AI Hub

Plataforma MLOps de ponta a ponta



para desenvolvimento de modelos e implantação de modelos na borda

Ingerir e construir
conjuntos de dados

- Suporta dados de sensores, áudio e imagens
- Colete e visualize conjuntos de dados de ambientes reais

Iterar e treinar modelos

- Extraia características e projete arquiteturas de modelos
- Iteração rápida com ferramentas integradas para rotulagem, treinamento e ajuste

Otimizar e implantar

- Analise o desempenho do modelo para o hardware de destino
- Comprima, quantize e exporte para MCUs, NPUs e dispositivos de borda



Edge Impulse: primeiros passos com o UNO Q

https://youtu.be/i_lq3TTqpgU





Arduino VENTUNO Q

ARDUINO®
VENTURO™ Q

**Where AI
takes action**



Aplicações / Casos de uso

ASSISTENTES DE IA E CASA
INTELIGENTE

Assistente de voz offline

Hub agêntico local

Quiosques com interface sem toque

Tradução de fala em tempo real



Visão geral do produto

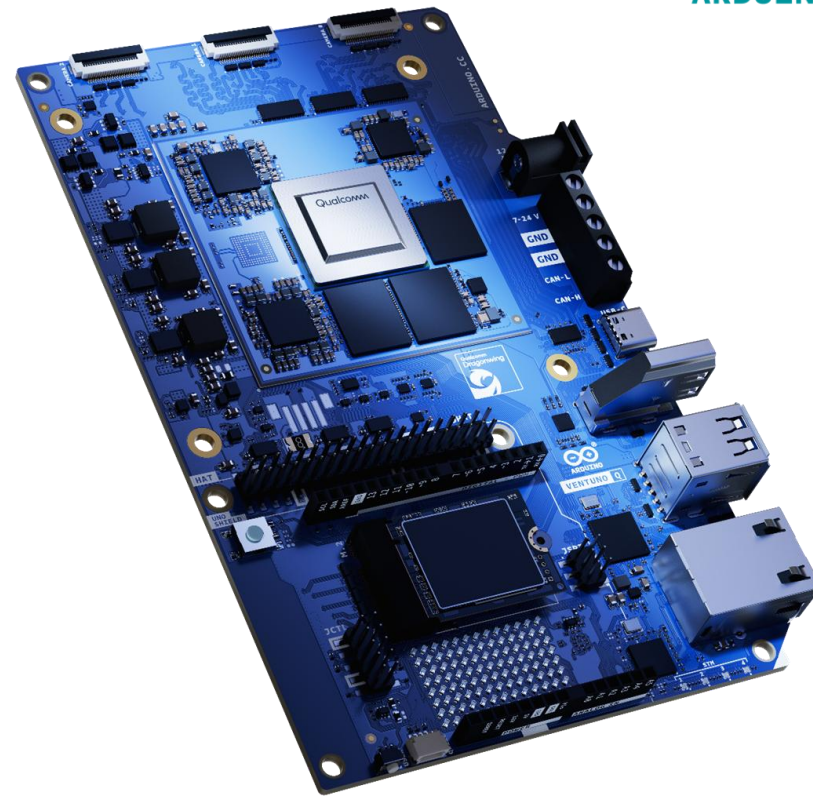
Onde a IA entra em ação.

O Arduino VENTUNO Q é o computador de IA de borda que redefine o que é possível na borda, atuando como uma verdadeira potência para aplicações de **IA e robótica**. Ao quebrar a barreira entre **computação de alto desempenho** e atuação em tempo real, ele permite criar soluções inteligentes que não apenas “pensam”, mas também interagem ativamente com o mundo físico.

No seu núcleo está uma arquitetura revolucionária de **duplo cérebro**: o robusto **Qualcomm Dragonwing™ IQ-8275** oferece até 40 TOPS densos de capacidade de processamento de IA para visão computacional avançada e LLMs locais, enquanto o **microcontrolador dedicado STM32H5** garante a precisão de baixa latência necessária para controle complexo de motores e robótica.

Projetado para um início sem atrito, o VENTUNO Q garante que você esteja sempre conectado e pronto para executar. Ele conta com conectividade **Wi-Fi® 6** integrada para transferência de dados rápida e confiável, além de um conjunto completo de interfaces, incluindo **USB 3.0 de alta velocidade**, **HDMI**, **Ethernet de 2,5 Gbit/s** e armazenamento expansível **NVMe Gen 4**, eliminando a necessidade de adaptadores.

Desbloqueie possibilidades de hardware sem precedentes com uma placa projetada para dizer “sim” aos seus periféricos. Seja utilizando **HATs do Raspberry Pi®**, aproveitando a vasta biblioteca de shields e **carriers do Arduino® UNO**, ou prototipando rapidamente com nós **Arduino® Modulino®**, o **VENTUNO Q** oferece suporte nativo a todos eles.



Desempenho de IA para IA física



Sensores

Câmera, áudio, sensores ambientais



Modelos de IA

Executando em um processador de aplicações Linux, 40 TOPS



Lógica de decisão

Raciocínio inteligente e orquestração



Controle por MCU

Execução determinística em tempo real

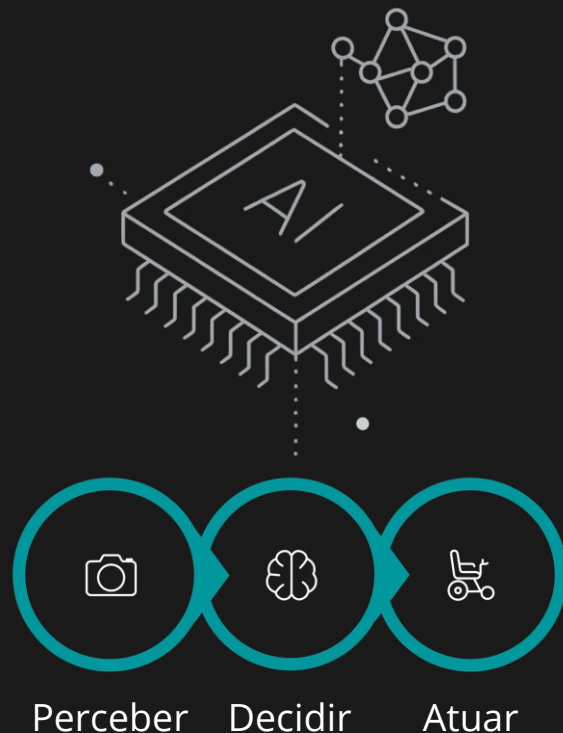


Atuação física

Motores, servos, relés



O VENTUNO Q combina percepção por IA e controle em tempo real em uma arquitetura de duplo cérebro, permitindo sistemas inteligentes que interagem com o mundo físico. O processador de aplicações oferece 40 TOPS de capacidade de processamento de IA.



Exemplos de aplicações de IA



Robótica guiada por visão

A detecção de objetos impulsiona sistemas robóticos de pick-and-place.



Manutenção preditiva

A detecção de anomalias em sensores identifica falhas de equipamentos precocemente.



Assistentes de voz offline

Modelos de fala permitem interação por voz privada sem necessidade de conexão com a nuvem.



Ambientes inteligentes

Sistemas de IA multimodal combinam visão, linguagem e sensores para automatizar espaços físicos.

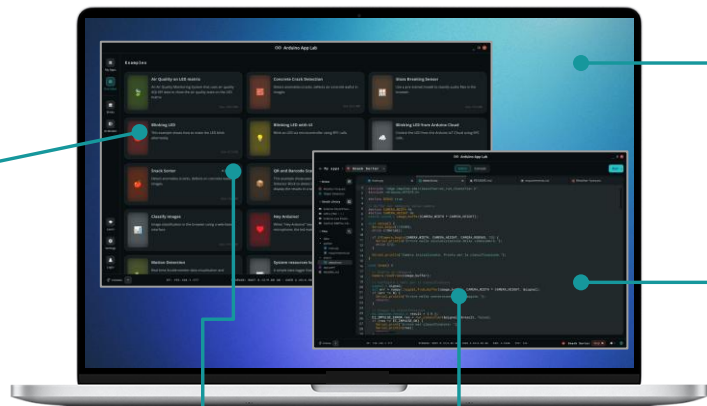


Inspeção industrial

Modelos de visão detectam defeitos e acionam respostas automatizadas.

Arquitetura de duplo cérebro: Linux encontra Arduino

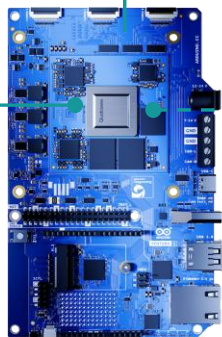
O Arduino App Lab combina sketches do Arduino, scripts em Python e modelos de IA em aplicativos prontos para execução



Linux Ubuntu OS

Experiência do Arduino Core e de sketches rodando no Zephyr OS

Qualcomm Dragonwing™
IQ-8275
(até 40 TOPS densos)



STM32H5
para atuação de baixa latência e controle de motores



Remote Procedure Call (RPC)



Tech Specs

Hardware

Microprocessor (MPU)	- Qualcomm Dragonwing™ IQ-8275 (QCS8275): - CPU: Octa-core Arm® Cortex® - Adreno 623 GPU @ 877 MHz - Hexagon Tensor AI Processor (NPU): up to 40 Dense TOPS - Qualcomm Spectra 692 ISP	Microcontroller (MCU)	- STM32H5F5: - Arm® Cortex® M33 at 250MHz 4MB flash 1.5MB RAM
RAM	2x8GB LPDDR5	Power Supply	- From USB-C connector 5 VDC max at 3 A 5.5x2.1 mm Power Jack 12-24 VDC - Screw Terminal 7-24 VDC 7-24 V on JOMEGA
Storage	64GB eMMC - M.2 connector for NVMe Gen 4 external storage	USB	1× USB-C port with host/device role switching, power role switch and video output 2x USB 3.0 Type A 2x USB 3.0 on JOMEGA header
Connectivity	- Wi-Fi® 6 2.4/5/6 GHz with onboard antenna - Bluetooth® 5.3 with onboard antenna 1x 2.5Gbit RJ45 Ethernet	CAN	1x CAN-FD PHY on screw terminal 3x CAN-FD (no PHY) on JOMEGA header 1x CAN-FD (no PHY) on UNO Shield headers
Camera	- USB camera support 3x MIPI CSI connectors muxed with 2x MIPI CSI on JMEDIA header	Interfaces	I2C/I3C SPI PWM UART PSSI GPIO JTAG ADC
Video	1x HDMI muxed with MIPI DSI on JMEDIA header - Video output (DP Alt mode) support via USB-C - MIPI DSI pins on JMEDIA header	Extra	4× RGB user-controllable LEDs 8x13 Blue LED Matrix 1x Qwiic connector voltage 3V3, I2C 1x User push-button 1x reset button - JCTL: MPU Remote Debug connector - JTAG port on JOMEGA
Audio	2x Microphone IN / Headphone OUT / Ear OUT / Line OUT on JMISC header	Dimensions	160x100x25.8 mm

Tech Specs

Software

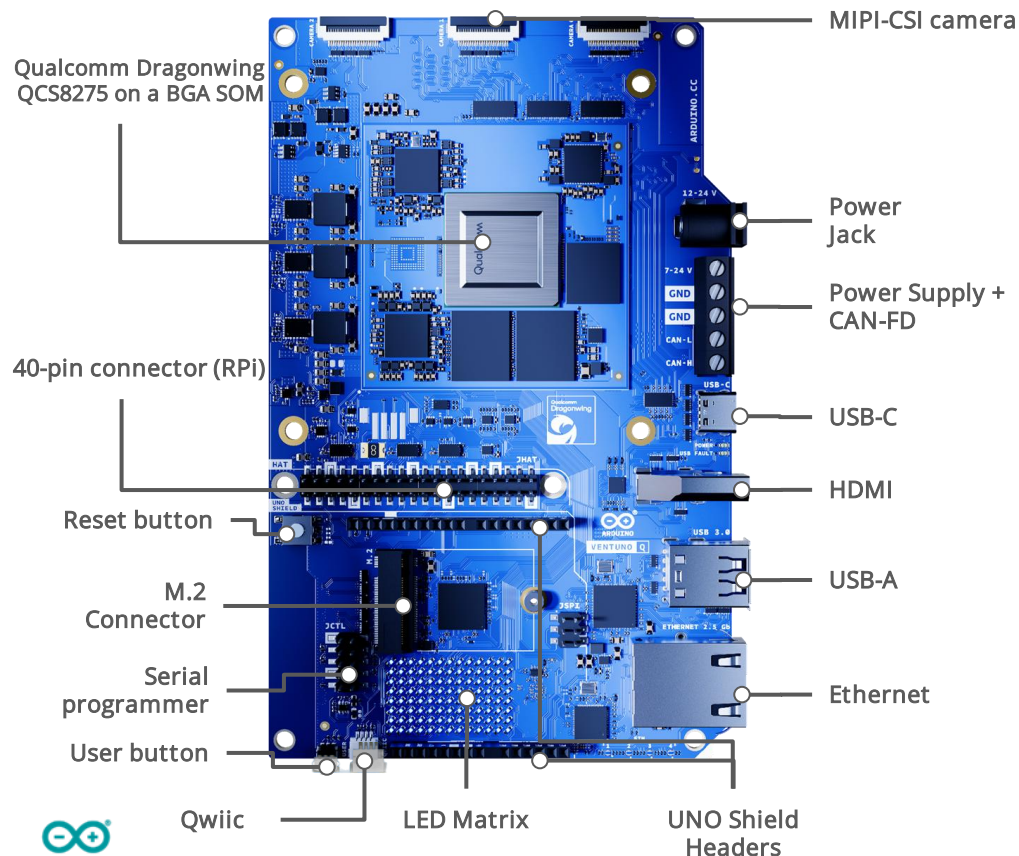
MPU Operating System	- Linux Debian OS with upstream support - Linux Canonical UBUNTU	Containerization	Docker and Docker Compose support
Real-time Operating System	Arduino Core on Zephyr OS	Supported Operating Systems for Arduino App Lab	Windows: Windows 10 or later (64-bit) macOS: macOS 11 or later (64-bit) Linux: Ubuntu 22.04 or later, and Debian Trixie (64-bit)

Hardware (cont.)

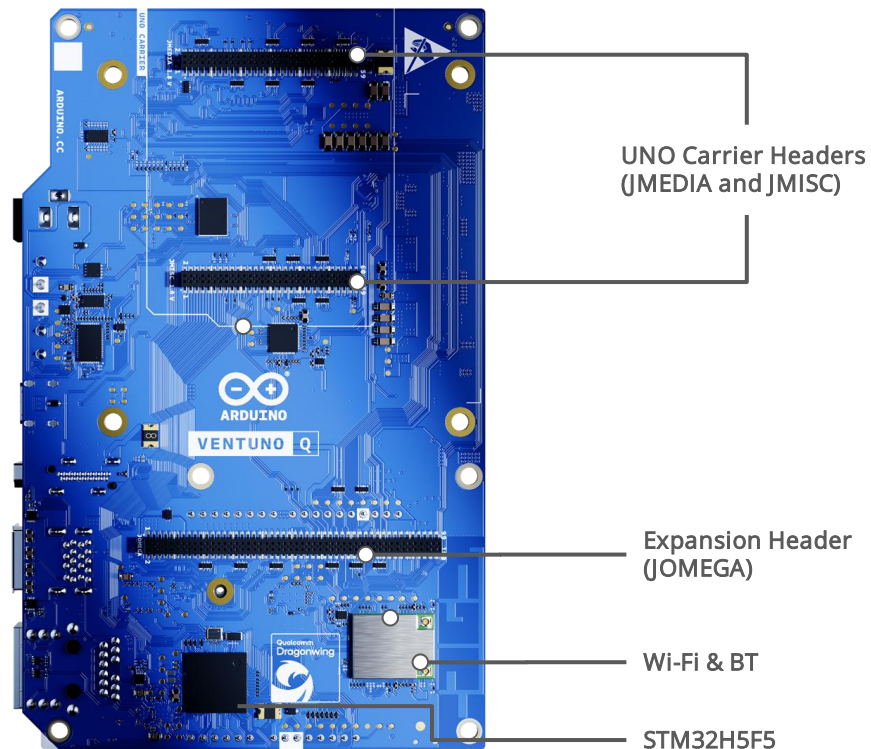
Temperature Range	Commercial Temperature Range: -10 °C to +60 °C (14 °F to 140 °F)
-------------------	--



Tech Specs

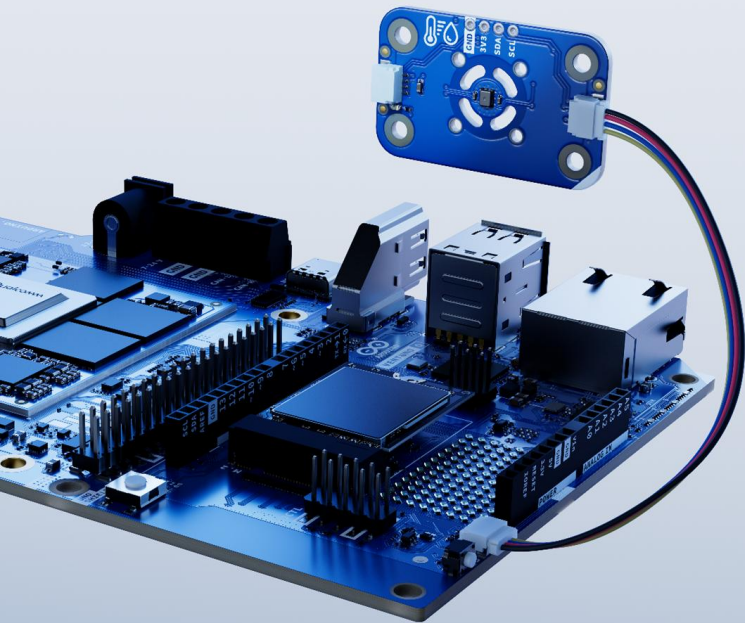


TOP VIEW



BOTTOM VIEW





Shields, carriers e nós Modulino: conecte-se às possibilidades

Desbloqueie uma inovação contínua com o VENTUNO Q. Ele combina o vasto ecossistema de shields do Arduino UNO e Raspberry Pi® HATs com um conector Qwiic para acesso instantâneo a nós Modulino® e sensores, sem necessidade de solda.

Projetados para versatilidade, os headers de alta velocidade se conectam a uma arquitetura de duplo cérebro para unir a compatibilidade entre **UNO** e **VENTUNO Carrier**, permitindo aplicações complexas que exigem câmeras de alta velocidade, displays, áudio ou controle preciso de motores.



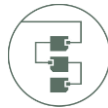
Sem necessidade de solda

Concentre-se em desenvolver sua próxima ideia — pouca fiação e nenhuma solda ajudam você a prototipar mais rápido.



Conector polarizado

Sem preocupação com conexões incorretas — há apenas uma forma de conectar a placa e os módulos.



Nós Modulino encadeáveis

Conecte vários módulos compatíveis com Qwiic em sequência e expanda as possibilidades do seu próximo projeto.



Modelos de IA nas placas Arduino Q

Some Models on Arduino Q boards

Family	Model	Model size	Runs on UNO Q?	Runs on VENTUNO Q?
Computer Vision (Object Detection)	YoloX, Lightweight Face Detection	"Nano" (UNO Q): 5MB "Small" (VENTUNO Q): 30MB	Yes, also with custom training on EI	Yes, also with custom training on EI Bigger, better accuracy Faster, higher frames-per-second (fps)
Computer Vision (Image Classification)	Mobile Net v2 (UNO Q) Efficient Net v4 (21Q)	30 - 50 MB	Yes, also with custom training on EI	Yes, also with custom training on EI Bigger, better accuracy Faster, higher frames-per-second (fps)
GenAI	LLM - <u>Qwen3</u> 4B	3 GB (which implies download time during install + time to load in memory during launch)	No way. Maybe a smaller one like 1B-2B. Or you can use a <u>CloudLLM</u>	Yes!
GenAI	VLM - Qwen3 4B VL (TBC)	4 GB	No way	Yes!
Text-To-Speech	MeloTTS / Piper (TBC)	Melo TTS: 300 MB per language	Very slow (if it runs...)	Yes!
ASR (Automatic Speech Recognition)	Whisper (Small)	350 MB (<u>multilanguage</u>)	Very slow (if it runs...)	Yes!

Powerful AI Models, running at the Edge

ARDUINO UNO Q



Available Models

- Face Detection
- Anomaly Detection
- Person Classification
- Image Classification
- Sound Recognition
- Keyword Spotting



ARDUINO VENTUNO Q



Available Models

- Face Detection
- Anomaly Detection
- Person Classification
- Image Classification
- Sound Recognition
- Keyword Spotting
- **Large Language Model**
- **Vision Language Model**
- **Text-to-Speech**
- **Auto-Speech-Recogn.**
- **Gesture Recognition**
- **Language Translation**
- ...



Debian
coming
soon...



My Apps



Examples



Bricks

Bricks



Gesture Recognition

Real-time hand gesture recognition optimized for mobile and edge.



Vision Language Model (VLM)

Vision Language Model to see, understand, and reason about visual content from text.



Large Language Model (LLM)

State-of-the-art large language model useful on a variety of language understanding tasks.



Automatic Speech Recognition (ASR)

Transformer-based automatic speech recognition (ASR) model for multilingual speech.



Object Tracking

Real-time 3D object detection.



Learn

New AI Bricks and Examples

LLM Brick

Large Language Model

Examples: Edge AI Assistant, LLM and Tools

VLM Brick

Vision Language Model

Example: Smart mirror

Gesture Brick

Gesture Recognition

Example: Gesture Booth

ASR Brick

Automatic Speech Recognition

Example: Edge Dictation Assistant

TTS Brick

Text-to-Speech

Example: Edge Speech Assistant

Recursos adicionais

- [GitHub - arduino/app-bricks-examples: Examples for the UNO Q](#)
- [UNO Q | Arduino Documentation](#)
- [Arduino UNO Q - Edge Impulse Documentation](#)
- [Arduino UNO Q & foundries.io](#)
- [Arduino UNO Q — Zephyr Project Documentation](#)
- [Arduino Cloud](#)
 - [Arduino Project Hub](#)
 - [Templates | Arduino Documentation](#)





Obrigado!