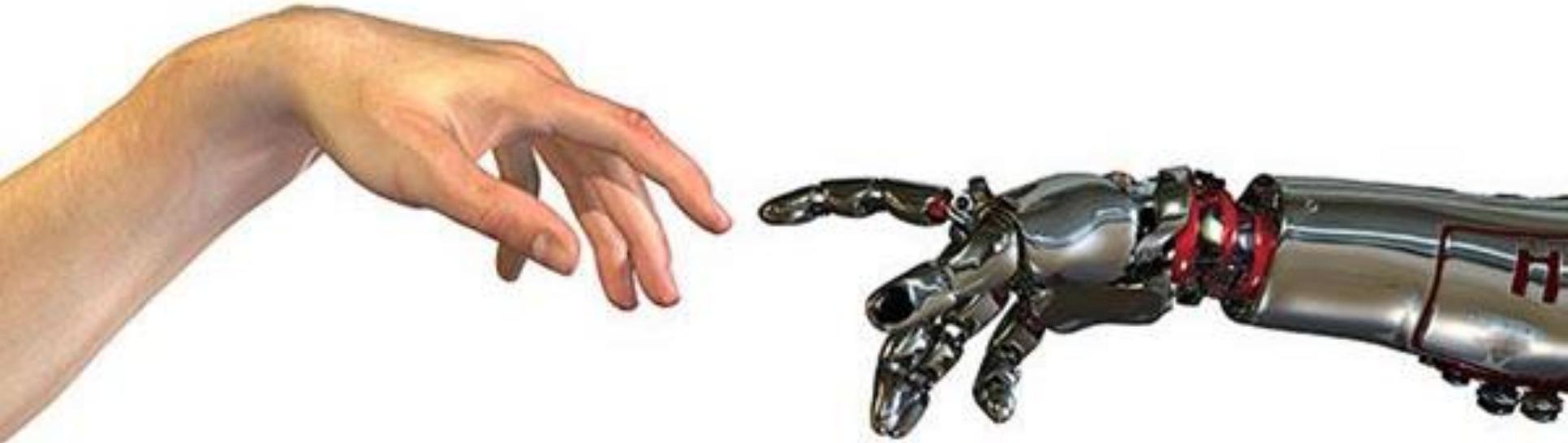


# Inovações Tecnológicas em IA/IoT

## O Programa Caninos Loucos

Marcelo Knorich Zuffo  
Escola Politécnica da USP





# CITI

centro interdisciplinar de  
tecnologias interativas | USP

**SEGUNDO PAVIMENTO:  
ESCRITÓRIO DE  
PROJETOS  
ESTÚDIO | WORKSHOPS**

**PRIMEIRO PAVIMENTO:  
PESQUISA &  
DESENVOLVIMENTO**

**TÉRREO: LINHA SMT  
LABORATÓRIO  
EQUIPAMENTOS  
MULTIUSUÁRIO**

# Central Multiusuário em Internet das Coisas

Em 21 de Dezembro de 2017 a USP, com a presença do Ministro Gilberto Kassab, O CITI-USP Inaugurou a Central Multiusuário em Internet das Coisas.

Link da Central:

<http://www.psi.poli.usp.br/cim-citi>

**Fabricamos nossas placas AQUI!**

Jornal da USP CIÊNCIAS CULTURA ATUALIDADES UNIVERSIDADE INSTITUCIONAL

Universidade - 04/01/2018

## USP inaugura laboratório de pesquisa em internet das coisas

Local poderá ser utilizado por pesquisadores, empresas incubadas, startups, iniciativas científicas e empresariais

Por Redação - Editorias: Universidade

f 0 G+ 0 t 1.7k 1.3K



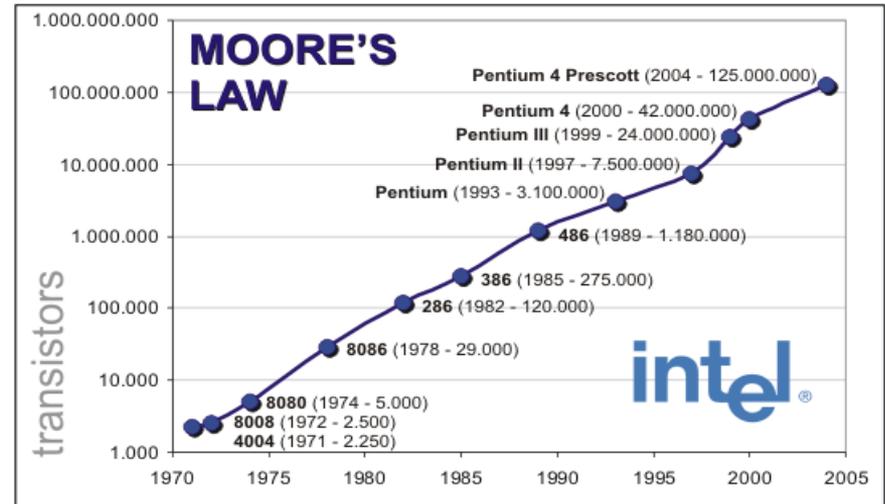
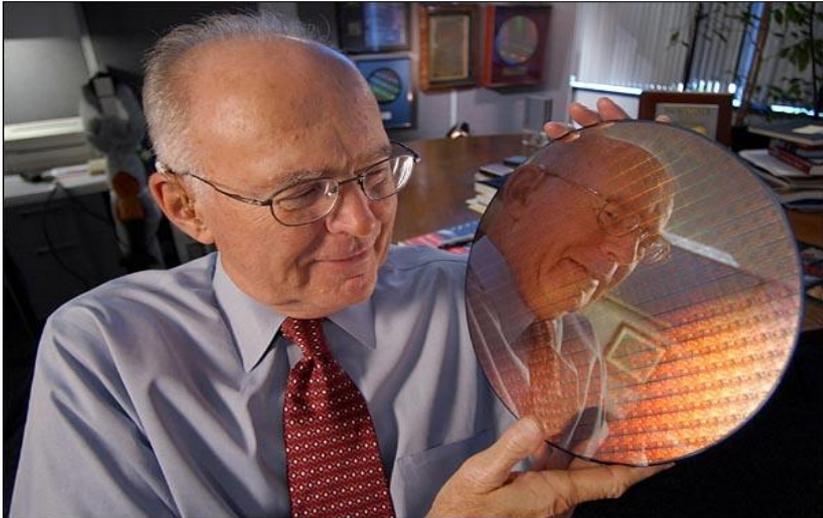
Central Multiusuário em Manufatura Avançada em Internet das Coisas foi inaugurada em dezembro, no campus Cidade Universitária, em São Paulo – Foto: Divulgação/LSI-TEC



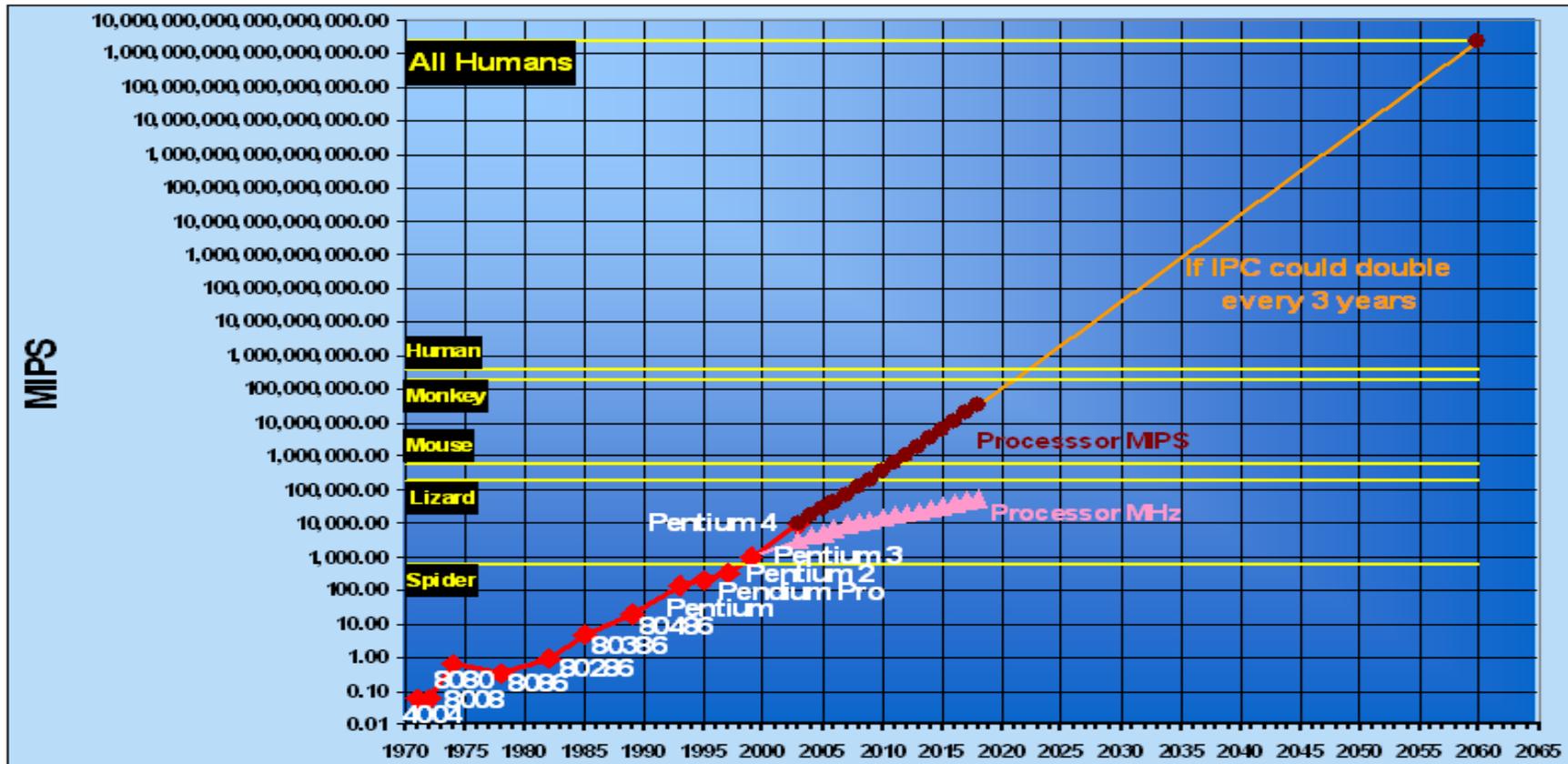
**CITI-USP possui uma  
Fábrica de Eletrônica**

# A Lei de Moore

- Complexidade dos circuitos Integrados duplicam a cada 18 meses



# Computadores

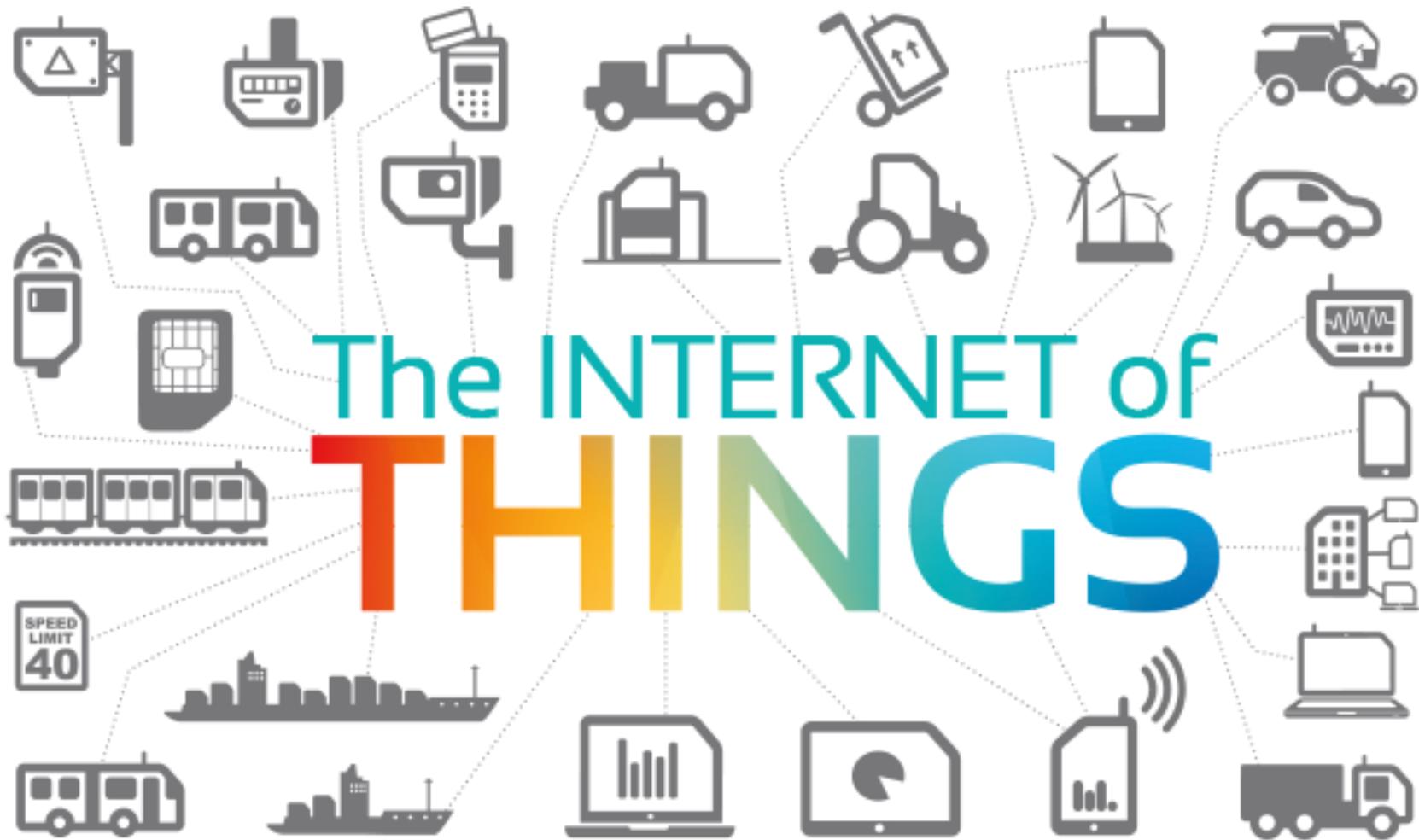


A large flock of birds is flying across the sky, silhouetted against a bright sunset. The sun is low on the horizon, creating a warm orange and yellow glow. The birds are scattered throughout the upper two-thirds of the frame, appearing as a dense cloud of small dark shapes. In the foreground, the dark silhouettes of trees and buildings are visible against the horizon line.

# **Nossa Visão**

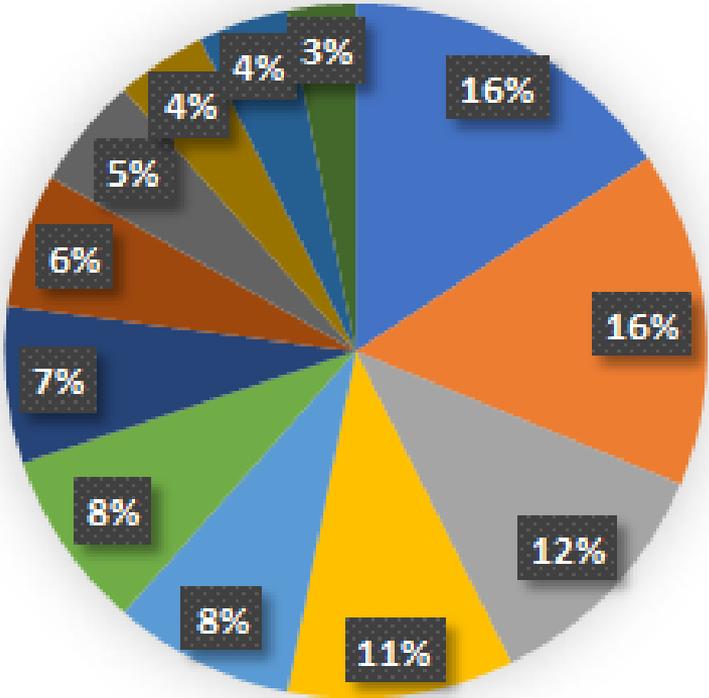
A large flock of birds, likely geese, is captured in flight against a sunset sky. The birds are arranged in a classic V-formation, with the lead bird at the top left and the rest following behind. The sky transitions from a pale blue at the top to a warm orange and yellow at the bottom. The birds themselves are silhouetted against the bright light, with some showing a golden glow from the setting sun.

# **Trilhões de Computadores na Borda (EDGE)**



# IoT é realidade invisível

## Valor agregado da Internet das Coisas (2020)



**US\$ 1,9 Trilhão**

- Indústria
- Saúde
- Seguros
- Financeiro
- Atacado e Varejo
- Computação
- Uso governamental
- Transporte
- Utilidades gerais
- Imobiliário
- Agricultura
- Outros

**CLOUD** | Data Centers

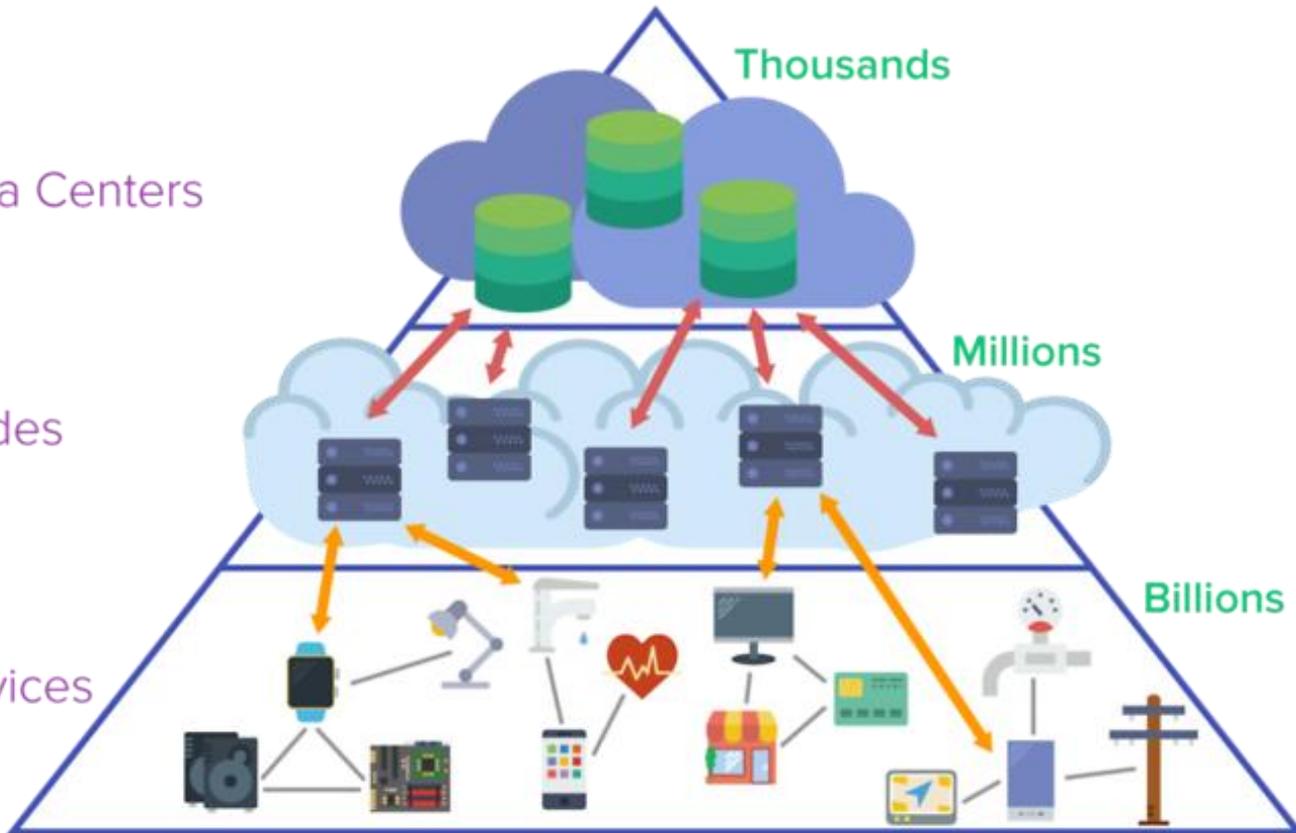
Thousands

**FOG** | Nodes

Millions

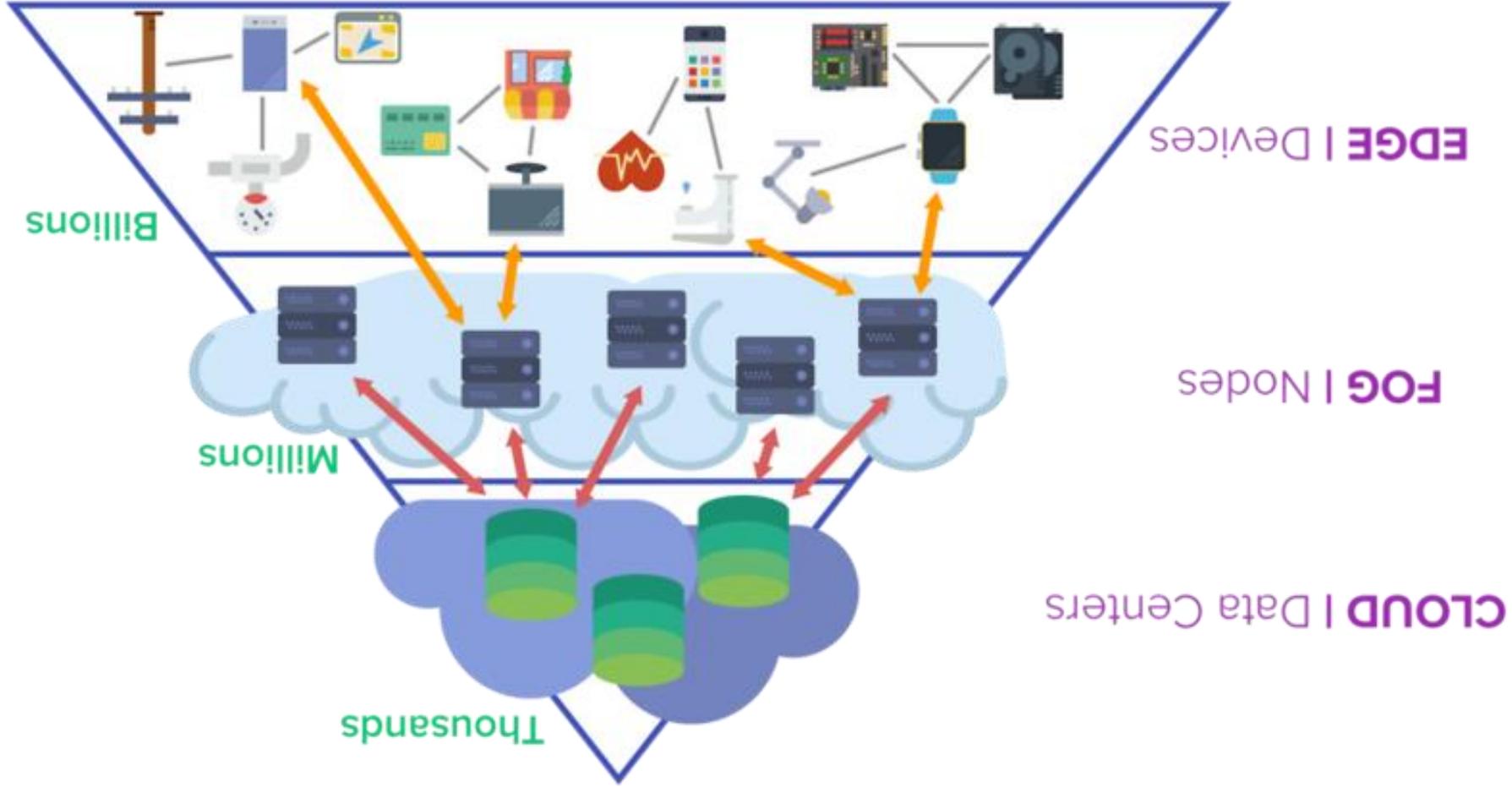
**EDGE** | Devices

Billions



A LEI DE MOORE ESTÁ  
ACONTECENDO MAIS  
RÁPIDO AQUI!

# The Cognitive Edge





**We Have a Dream**

# Nosso Paradigma



## Borda Cognitiva



Decidimos então projetar e fabricar computadores de Borda no Brasil



Jon Maddog Hall

Linus Torvalds

Open Software in 99,9% Consumer Electronics Industry



# Caninos Loucos

- SBCs produzidas e desenhadas no Brasil
- Hardware e Software aberto
- Focada na computação de borda



2018  
prêmio MERCOSUL DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA



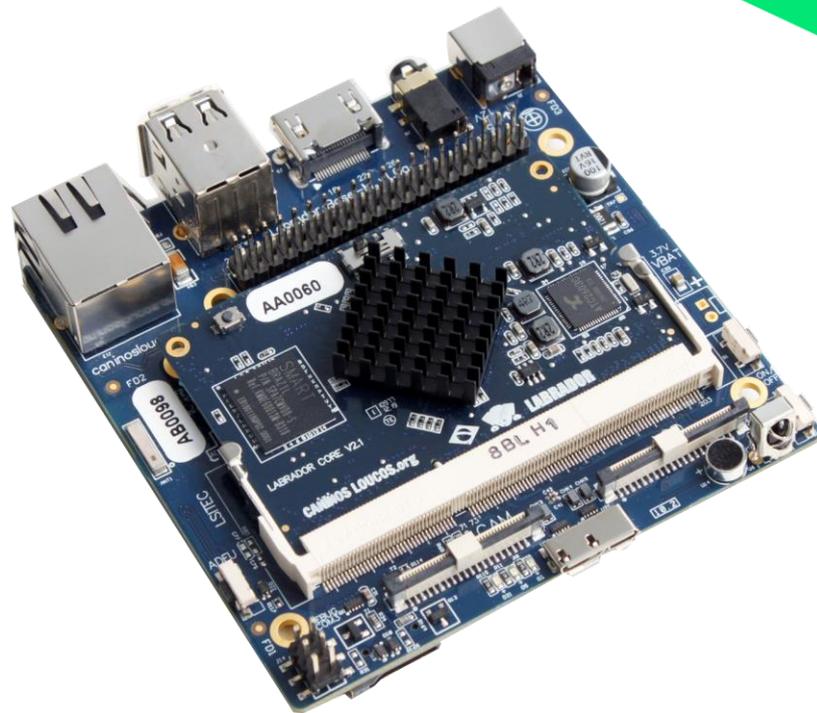
# Plataforma Nacional em Computadores de Borda

Referência Nacional

Projeto aberto e nacional integrado à produtos nacionais

Missão

- Alavancar a engenharia nacional
- Equilíbrio na balança comercial
- Segurança pelo domínio da plataforma



# Apresentando...



# A estratégia de duas placas

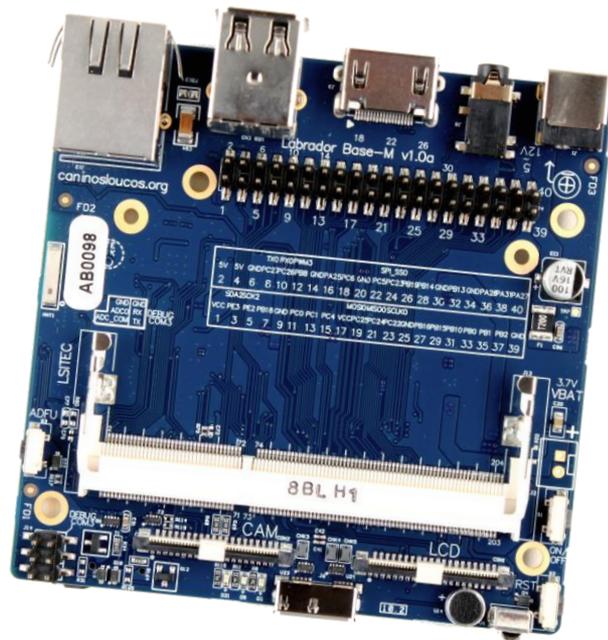
## Coreboard

- Processamento e memória
- Alta complexidade de produção



## Baseboard

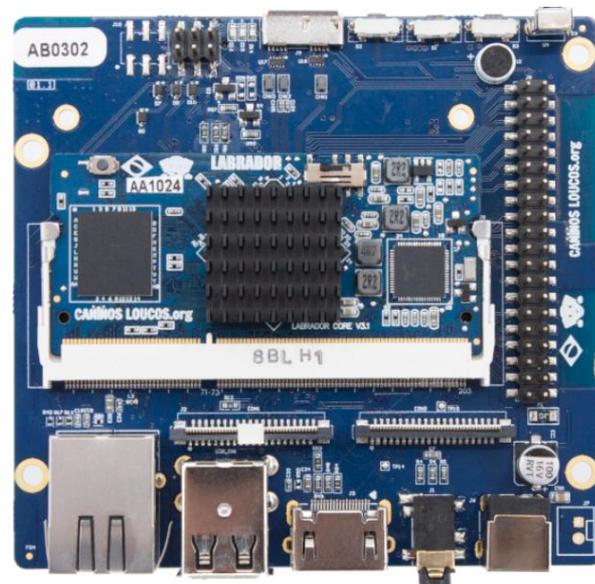
- Conectores, botões, GPIO
- Interfaces de comunicação
- Baixa complexidade de produção



# Labrador

## BASE BOARD M V2.0

Armazenamento	MicroSD Card Slot SD/SDHC/SDXC
Ethernet	10/100Mbps (RJ45)
Wireless	Wi-Fi 802.11 b/g/n 2.4GHz Bluetooth LE 5.0 LoRaWAN™** 1 x receptor infravermelho (38kHz)*
USB	2 x USB2.0 HOST (tipo A) 1 x USB3.0 OTG (micro-B)*
Display	1 x HDMI 1.4 (tipo A), até 1920×1080@60Hz 1 x LVDS-DSI para LCDs, até 1920×1080@60Hz 1 x CVBS PAL/NTSC (PJ342 3,5mm)*
Áudio	saída no HDMI* Saída analógica estéreo (PJ342 3,5mm) I2S entrada/saída Microfone embutido
Câmera	1 x interface paralela de 8-bits *
LED	1 x ligar/desligar (vermelho) 1 x programável (verde) 1 x programável (azul)
Botões	1x ligar/desligar 1x reiniciar 1x programável*
Alimentação	5~12V @ 3W (diâmetro interno 2,1mm, externo de 5,5mm, centro positivo).
Expansão	Conector SODIMM de 204 pinos (fêmea) 40-pin header: 28 GPIOs (compatível com Raspberry Pi / suporta UART, I2C, SPI*, PWM e I2S) ADC input
Debug	UART
Dimensões	92,7 x 88.0 mm
Peso	59,4g



# Sistema Operacional na Labrador

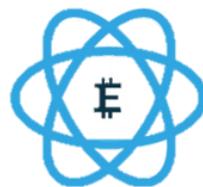


**59.000 Pacotes de  
Software Disponíveis**

**debian**



# Softwares portados



electrum

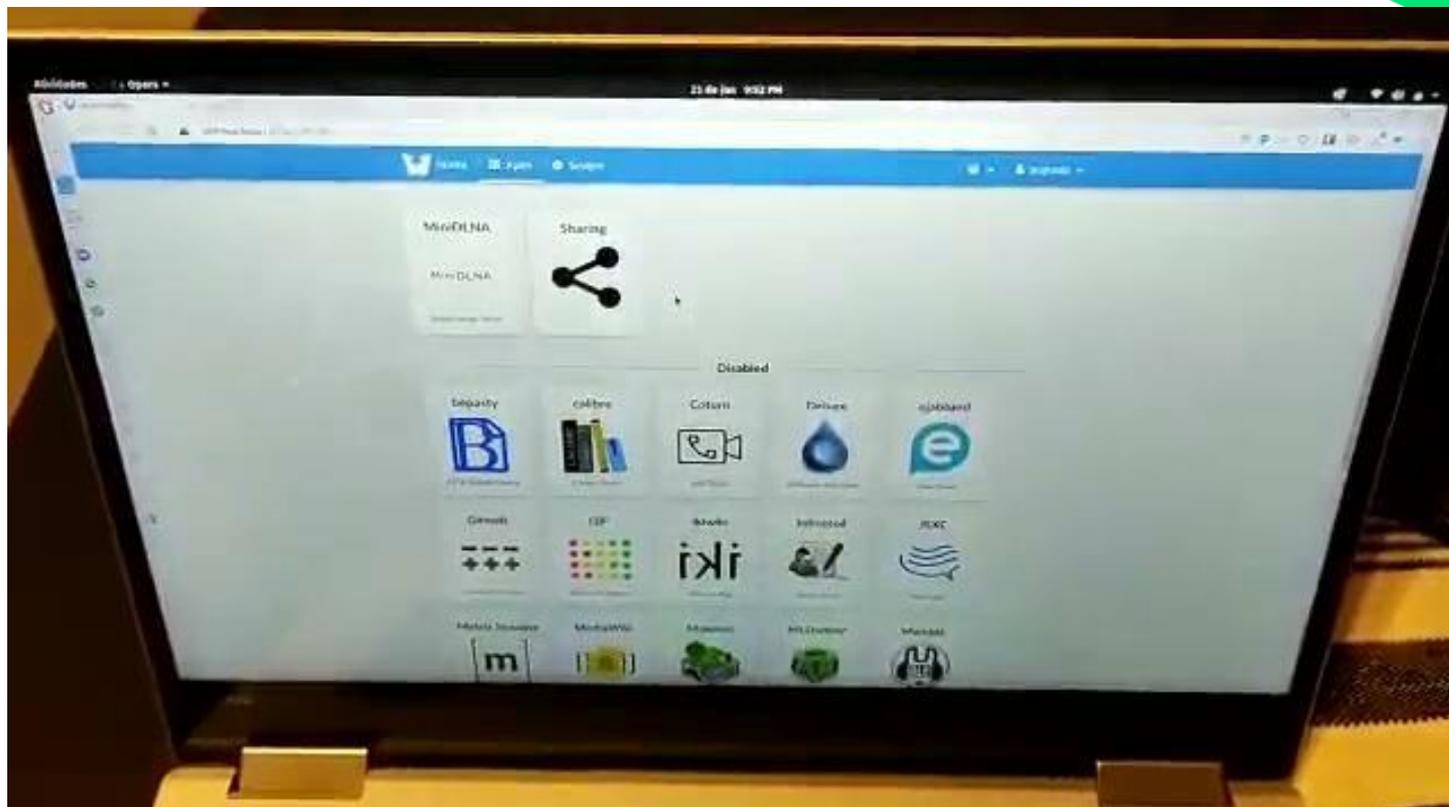


OPEN MPI



theano

# Labrador como servidor de arquivos

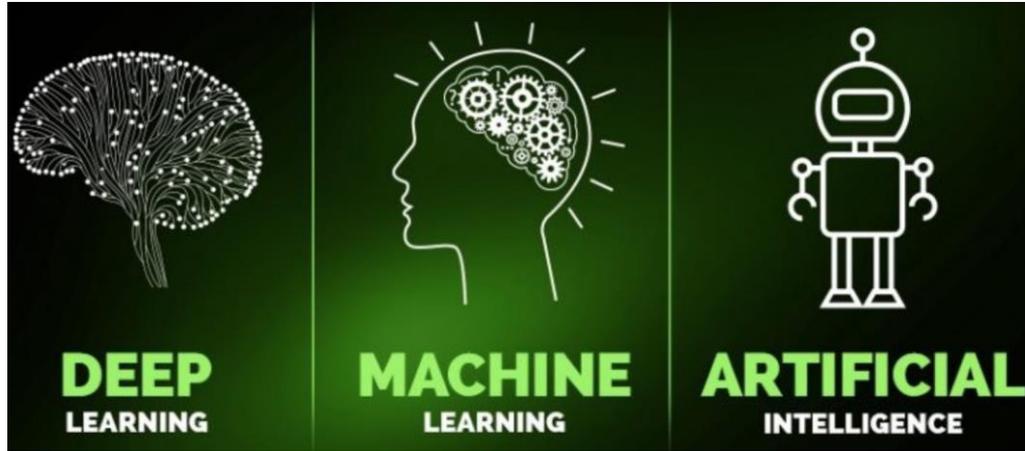


<https://freedombox.org/>



FreedomBox

# Ferramentas de Inteligência Artificial no Labrador



Keras  
Theano  
Tensor-flow  
Torch\*

Scikit-Learn  
Pandas  
Numpy  
Scilab  
OpenCV-contrib  
R

Lisp  
Prolog/Scheme  
R  
Python  
C/C++/Java/Mono  
(C#/.Net)

# Aplicações de IA na Labrador

## Visão computacional

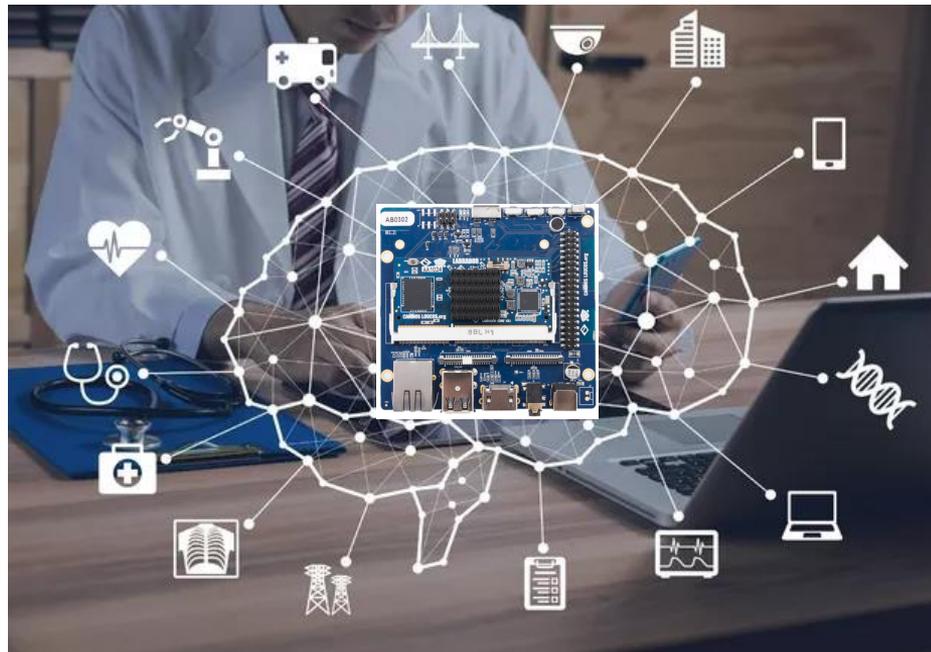
- Identificação de objetos: pessoas, gestos, automóveis, armas, placas
- Rastreamento de objetos
- Leitura de caracteres

## Processamento de áudio

- Voz para texto
- Identificação de tipos de som

## Outros

- Sistemas de suporte à decisão



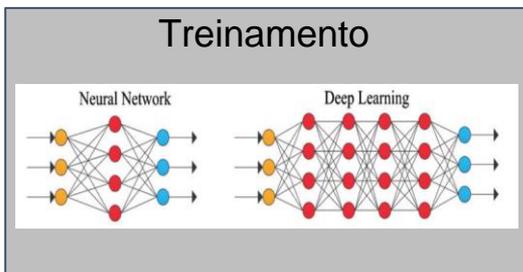
# Processamento na borda - Otimização



Servidor de Alto Desempenho

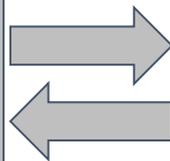


EDGE

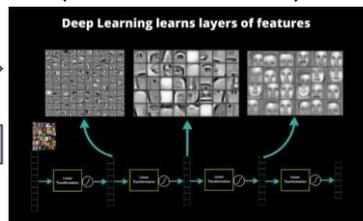


Treinamento

feedback



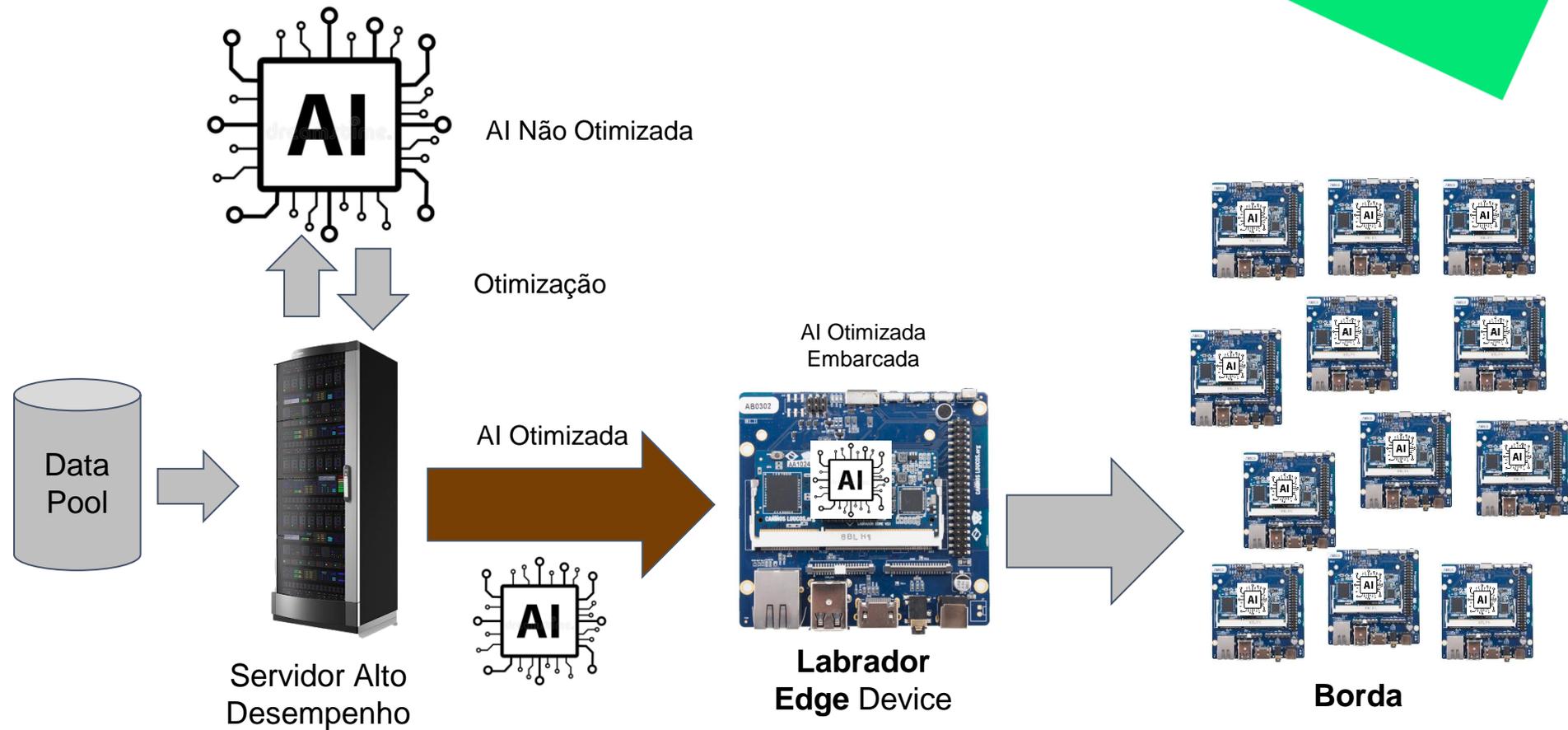
Análise e otimização (automatizada)



ANN na borda



# Processamento na Borda Cognitiva





# Visão Computacional na Labrador





**Lotes pilotos produzidos  
e em aplicações**

# Conclusões

- A Tecnologia de IoT continua numa espiral de inovação, trata-se de uma tecnologia exponencial
- A Borda Cognitiva é a tendência atual
- Programa Caninos Loucos disponibiliza plataformas ready for use

Obrigado

mkzuffo@usp.br

