



THE DEVELOPER'S CONFERENCE

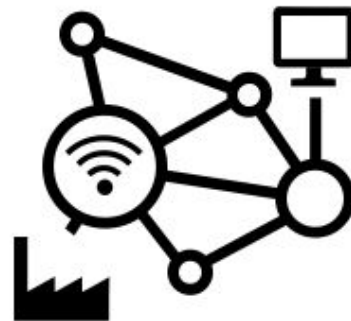
**Quais são os verdadeiros desafios da
IoT no Brasil?**

Eronides da Silva Neto

Agenda



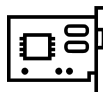
- **Introdução**
- **O estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”**
- **Os desafios da IoT**
- **Desenvolvendo um produto conectado no Brasil**
- **O que esperar?**



print("Hello World")



Engenheiro no CESAR, Recife - PE.



Atuo com projetos envolvendo sistemas embarcados e IoT desde 2015.



Entusiasta do movimento *open-source hardware*.

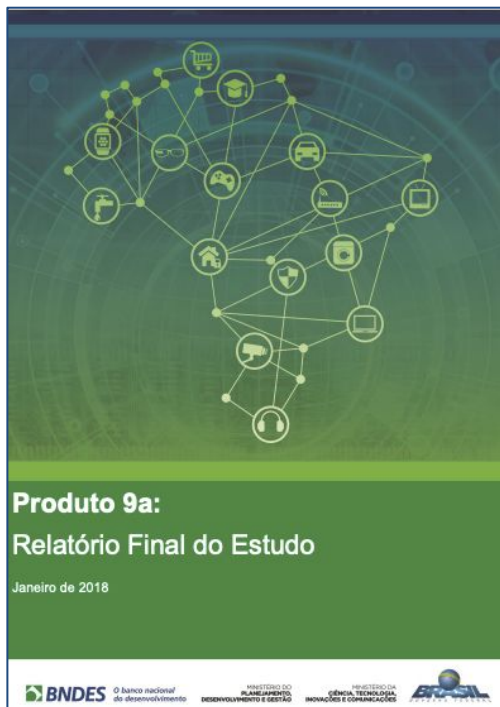


Mestre em Ciência da Computação (CIn/UFPE)

Engenheiro Eletrônico (UFPE)

os verdadeiros **desafios** da IoT no **Brasil**

O Plano nacional de IoT



Estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”

Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil



- Ao longo do ano de 2017, o BNDES investe para consolidar um documento para ser o plano estratégico da IoT no Brasil.

1 Resumo executivo

O campo da Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT) é oportunidade única para o Brasil **capturar seu valor**. Até 2025, no mundo, a IoT terá um impacto econômico de US\$ 4 a 11 trilhões, maior que a robótica avançada, as tecnologias *cloud*, e até mesmo a internet móvel. **No Brasil, o impacto potencial é de US\$ 50 a 200 bilhões por ano, valor que representa cerca de 10% do PIB brasileiro.**

- O documento, relatório final, é fruto de vários encontros, workshops e entrevistas com diversos líderes do setor de P&D no Brasil.
- Tudo pode ser encontrado [aqui](#).

Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Fase	#	Produto	Descrição
Fase I	1	Relatório de <i>Benchmark</i>	Análise de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento e adoção de IoT em 11 países e União Europeia.
	2A	Sumário Executivo do <i>Roadmap</i> tecnológico	Síntese das principais tendências tecnológicas em IoT nas quatro camadas definidas pela União Internacional de Telecomunicações.
	2B	Relatório do <i>Roadmap</i> tecnológico	Análise das principais tendências tecnológicas em IoT nas quatro camadas definidas pela União Internacional de Telecomunicações.
	3A	Aspiração do Brasil para IoT	Descrição do processo de construção colaborativa realizado para definir a Aspiração do Brasil para IoT.
	3B	Ambientes para IoT	Definição dos dez ambientes de aplicação e exemplos de casos de uso em cada ambiente.
	3C	Análise de Demanda	Mapeamento de desafios do Brasil que poderiam ser solucionados com a adoção de IoT.
	3D	Análise de Oferta	Mapeamento da oferta de soluções de IoT no Brasil.
	3E	Análise da Horizontal Ambiente Regulatório	Análise dos aspectos regulatórios ligados ao desenvolvimento e à adoção de IoT no Brasil.
	3F	Análise de Horizontais	Análise dos elementos habilitadores para o desenvolvimento e adoção de IoT no Brasil.
	4A	Relatório de Entrevistas e Pesquisas	Registro das entrevistas realizadas ao longo da Fase I do estudo.
Fase II	4B	Relatório de Entrevistas e Pesquisas – Fase II	Registro das entrevistas realizadas ao longo da Fase II do estudo.
	5A	Apresentação do Resultado de Priorização de Verticais	Apresentação realizada em Webinar que explica o resultado da priorização das verticais.
	5B	Relatório de Seleção de Horizontais e verticais – Parcial	Descrição da metodologia para priorização das verticais e da árvore de critérios para priorização.
	6	Relatório de Seleção de horizontais e verticais – Final	Descrição da metodologia de priorização das verticais, análise dos critérios, resultado da matriz de priorização e seleção das verticais.

Fase III	4C	Relatório de Entrevistas e Pesquisas – Fase III	Registro das entrevistas realizadas ao longo da Fase III do estudo.
	7A	Relatório de Aprofundamento das Verticais: Cidades, Saúde, Rural e Indústrias	Análise dos desafios que podem ser solucionados por IoT, descrição das aplicações que solucionam esses desafios, apresentação das competências tecnológicas mais relevantes, mapeamento das barreiras para o desenvolvimento e definição da visão de IoT para a vertical.
	7B		
	7C		
	7D		
	8A	Relatório do Plano de Ação	Conjunto de iniciativas levantadas e priorizadas para implementação.
	8B	Relatório do Plano de Ação - Ambiente Regulatório	Conjunto de iniciativas no âmbito regulatório levantadas e priorizadas para implementação.
	9A	Relatório Final do Estudo	Detalhamento de todos os aprendizados e suas implicações para o desenvolvimento de IoT para o Brasil.
	9B	Síntese do Relatório Final do Estudo	Síntese dos principais aprendizados do estudo e suas implicações para o Brasil.

São definidos quatro setores (verticais) como prioridade...



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Visão do Plano de Ação de IoT para o Brasil

Acelerar a implantação da **Internet das Coisas** como instrumento de **desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira**, capaz de aumentar a **competitividade da economia**, **fortalecer as cadeias produtivas nacionais**, e promover a **melhoria da qualidade de vida**



Cidades



Saúde



Rural



Indústrias

Cidades

O que é uma cidade inteligente?

"O enfoque atual é na **cidade criativa e sustentável**, que faz uso da **tecnologia** em seu processo de planejamento com a participação dos **cidadãos**."



Imagem: FGV

Cidades inteligentes no Brasil?



OURO PRETO ASSINA PARCERIA PARA SE TORNAR A PRIMEIRA CIDADE HISTÓRICA INTELIGENTE DO BRASIL

Projeto prevê Wi-fi para população e iluminação com lâmpadas de LED

14/08/2020 - 15:00



A Cidade Histórica de Ouro Preto, em Minas Gerais, escolhida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) como Patrimônio Mundial da Humanidade em 1980. É a primeira cidade brasileira tombada pela Unesco Foto: Eduardo Tropia / Divulgação

Fonte: epoca.globo.com/guilherme-amado/ouro-preto-assina-parceria-para-se-tornar-primeira-cidade-historica-inteligente-do-brasil-1-24585570

Saúde



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Retirado do próprio documento do BNDES:



Fonte: Produto 9B - Síntese do relatório final do estudo "Internet das Coisas: Um plano de ação para o Brasil". P. 23.

IoT x Covid-19

Startup brasileira cria solução de IoT para monitorar pacientes com Covid-19 e aliviar demanda hospitalar

Redação – 15.05.2020 –



Uma tecnologia de monitoramento baseado em Internet das Coisas (IoT) pode aliviar a demanda hospitalar durante a crise provocada pela pandemia da Covid-19. Desenvolvida pela startup paulista Biologix, a solução será testada por dois hospitais privados e está focada no

controle de pacientes com sintomas brandos da doença. A ideia é evitar que eles sejam encaminhados desnecessariamente ao hospital, aliviando o fluxo de atendimento.

Fonte: <http://infraroi.com.br/startup-brasileira-cria-solucao-de-iot-para-monitorar-pacientes-com-covid-19-e-aliviar-demanda-hospitalar/>

CAMPO FÉRTIL PARA A IOT

A Internet das Coisas (IoT) é a base do Swamp, projeto para irrigação que une pesquisadores do Brasil, Itália e Espanha

ESTIEN RAMOS

desenvolvedor do Swamp e pesquisador em IoT

As novas tecnologias em aplicativos, inteligência artificial e internet das coisas (IoT) já chegaram ao agronegócio, mas ainda têm um vasto campo para crescer no Brasil. No 27º Agronegócio, que reuniu produtores, pesquisadores e fornecedores esta semana no Centro de Convenções, em Olinda, o professor da Universidade Federal do ABC (UFABC), Carlos Alberto Kamienski, apresentou a Smart Water Management Platform (Swamp) ou Plataforma Inteligente de Gerenciamento de Água, um estudo que reúne o Brasil, a Espanha e a Itália para o uso da IoT na irrigação.

Trata-se de um projeto de pesquisa e desenvolvimento com recursos da ordem de R\$ 4,8 milhões do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e de 1,5 milhão de euros dos parceiros europeus. "O Swamp

irrigação inteligente na agricultura, baseado na IoT", explica Carlos Kamienski.

No Brasil, as pesquisas ocorrem na vinícola Guaspari, em São Paulo, e na fronteira agrícola da soja e algodão conhecida como Matopiba que concentra trechos do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. O objetivo nesta região é economizar energia na irrigação com instalação de um pivô central ligado a sensores inteligentes, numa fazenda de 700 hectares, pequena em comparação às vizinhas que chegam a ter 40 mil hectares. Na Guaspari, em Espírito Santo do Pinhal, o piloto será testado em técnicas de gerenciamento para melhorar a qualidade das uvas e dos vinhos, com o uso da IoT.

O projeto é desenvolvido com pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco, da UFABC, da Faculdade de Engenharia Industrial (FEI), da Integradora Lever Tech e do MCTIC e encabeçado no exterior pelo Instituto VTT - Centro de Pesquisa Técnica,

entre 34 propostas submetidas à 4a. Chamada Cooordenada Brasil-União Europeia em TIC. Os resultados do estudo e um protótipo que possa ser transformado em produto comercial serão apresentados até outubro de 2020. "Estamos produzindo uma tecnologia que ficará acessível, sem custos, para quem quiser produzir em escala industrial. O código é livre porque contamos com recursos públicos, diluídos entre as instituições parceiras".

Segundo Kamienski, não há uma solução única, cada local onde o Swamp é desenvolvido tem requisitos e uma op-

ção no agronegócio, mas também uma série de desafios", afirma. Entre eles, criar modelos de irrigação inteligentes e concluir plataformas de IoT. Na Itália, o Swamp tem a Universidade da Bolonha como parceira e o objetivo de reduzir o desperdício da água. Na Espanha é economizar água numa região árida, onde a irrigação depende de desalinição feita pelo governo.

Para o diretor geral do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Daniel Carrara, o produtor rural só consegue ser bem sucedido com práticas de gestão aliadas à tecnologia como a IoT. "Via de re-



"Estamos produzindo uma tecnologia que ficará acessível, sem custos, para que uma empresa possa produzir em escala industrial. O código é livre porque contamos com recursos públicos, diluídos entre as instituições parceiras"



THE DEVELOPER'S CONFERENCE



agrosmart
cultivo inteligente



solinftec

PLUVI
.ON



AGRUS DATA

"Agro é tech, Agro é POP"

IoT na Indústria: a IIoT



Quais são os principais motivadores para a aplicação de IoT nas empresas brasileiras?

Principais
motivadores
para aplicação
de IoT



Principais fatores motivadores para a aplicação de IoT no Brasil

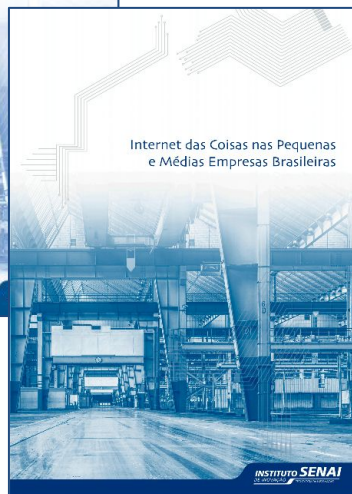
Fonte: Pesquisa sobre adoção da Internet Industrial no Brasil, ABII

Fonte: ISI-TICs

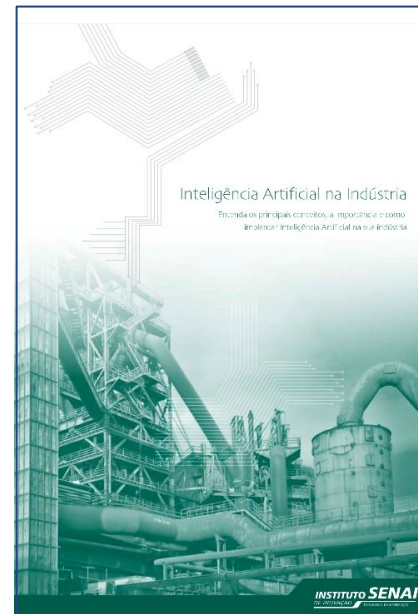
Um pouco mais sobre IIoT no Brasil



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE



Fonte: ISI-TICs



Acesse em: <http://bit.ly/WP-IoT-01> , <https://bit.ly/2Yt64pU> e <http://bit.ly/WP-IA-01>

As camadas da IoT



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE



Etapas da análise industrial

Fonte: ISI-TICs

Os desafios do *hardware*



- Custos de componentes eletrônicos x cotação do dólar
- Capital humano para desenvolver todas as etapas do projeto: ideação, desenvolvimento, prototipação, validação e certificação.
- **Incerteza de cobertura: meu projeto vai ter cobertura em todas as regiões?**



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Conectividade: o atual cenário brasileiro



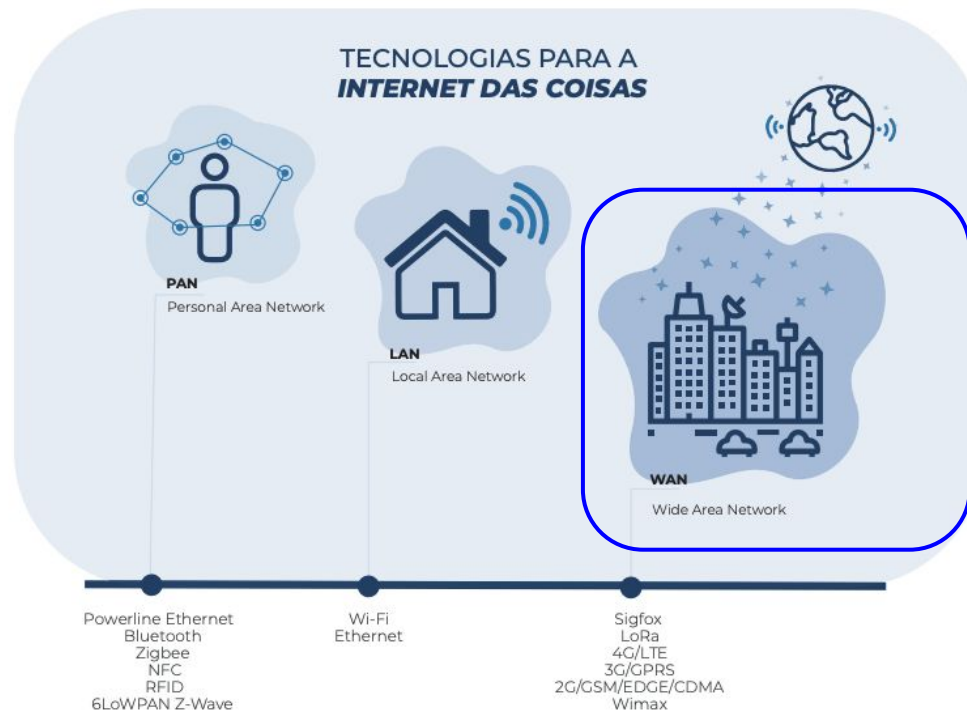


Figura 5: Diferentes tecnologias de comunicação para a IoT

Fonte: www.postscapes.com/internet-of-things-technologies/

Sigfox o começo das LPWANs no Brasil

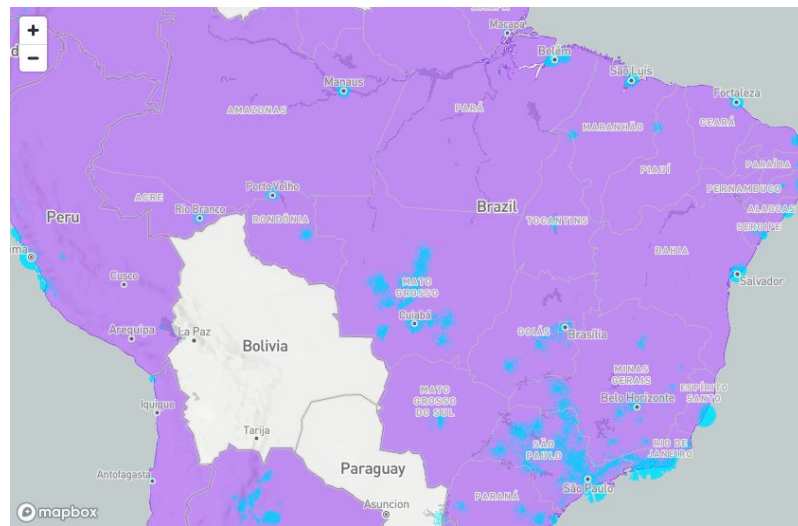


THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

Use a Internet das Coisas
no Brasil, Hoje!



WND



Fonte: www.sigfox.com/en/coverage

LoRaWAN



Acesse em iotopenlabs.io

IoT
OpenLabs



LoRaWAN-based
Network
Expected to
Add Millions of
Sensors in Brazil



Imagem: SEMTECH

NB-IoT e LTE-M?



COVID-19 ANÁLISES EVENTOS NOTÍCIAS ANUNCIE CADASTRE-SE QUEM SOMOS

Início > Newsletter > TIM assina acordo com hub de agronegócio para soluções em NB-IoT

IoT

TIM assina acordo com hub de agronegócio para soluções em NB-IoT

Por **Bruno do Amaral** - 11/12/19, 19:26 Atualizado em 11/12/19, 19:26



teletime.com.br/11/12/2019/tim-assina-acordo-com-hub-de-agronegocio-para-solucoes-em-nb-iot/



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

OPERADORAS

telesintese.com.br/vivo-ja-ativou-sua-rede-nb-iot-e-lte-m-em-400-cidades/

VIVO JÁ ATIVOU SUA REDE NB-IOT E LTE-M EM 400 CIDADES



RAFAEL BUCCO 17 DE SETEMBRO DE 2019



A operadora começou a avisar potenciais clientes sobre o roll out de sua rede IoT 4G

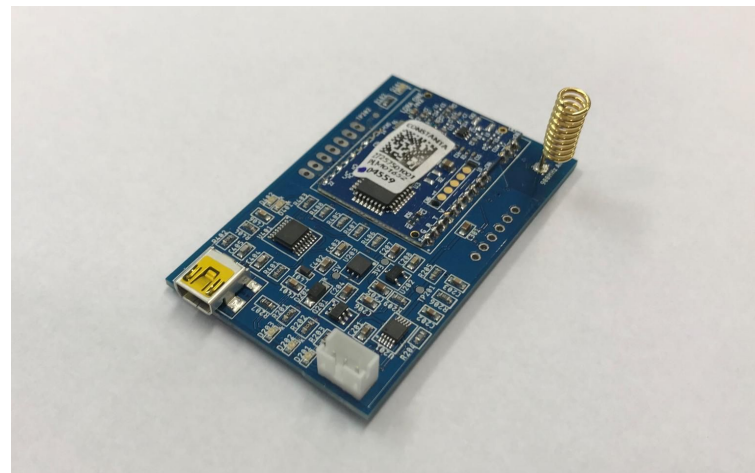


DK Nordic Thingy91

Tem fabricante nacional sim!

Módulos nacionais para IoT

LoRaONE



Homologação na Anatel 08079-19-12597.



O que esperar para o futuro?



- Iminência da adoção do 5G como tecnologia capaz de promover conexões simultâneas (diferentes tipos de objetos);
- Nem todas as LPWANs irão prosperar.
- Perderemos o *time-to-market* ou os produtos chineses vão dominar o Brasil?

Desenvolvendo um Produto Conectado



no Brasil

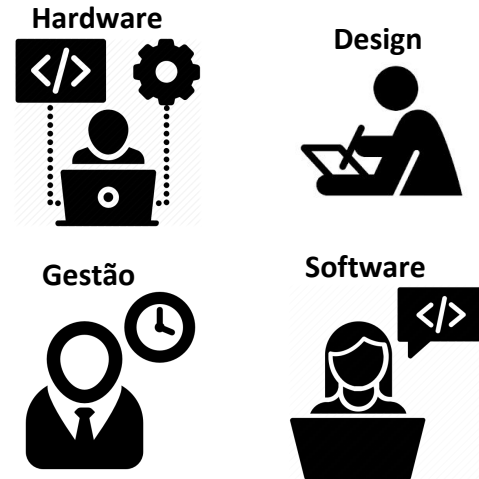
O começo de um projeto

Por que muitos projetos em IoT fracassam no Brasil?



Edital de inovação

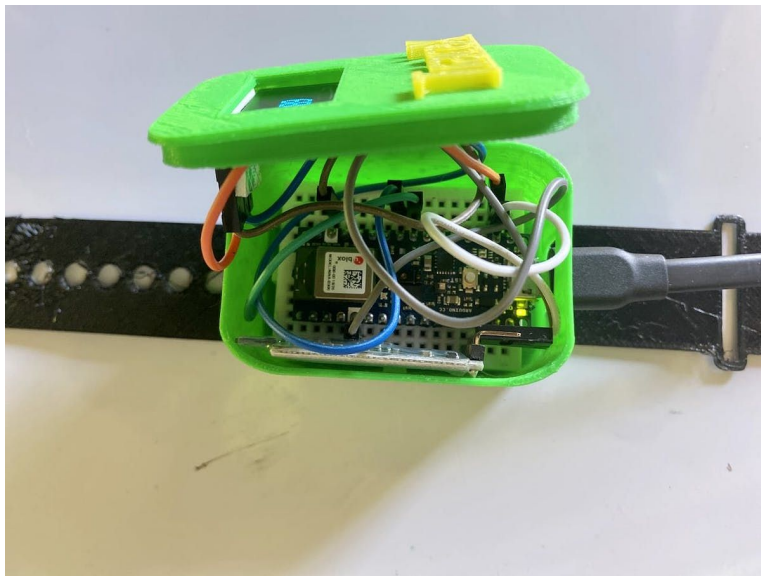
X



Equipe de Desenvolvimento

Meu protótipo de objeto conectado

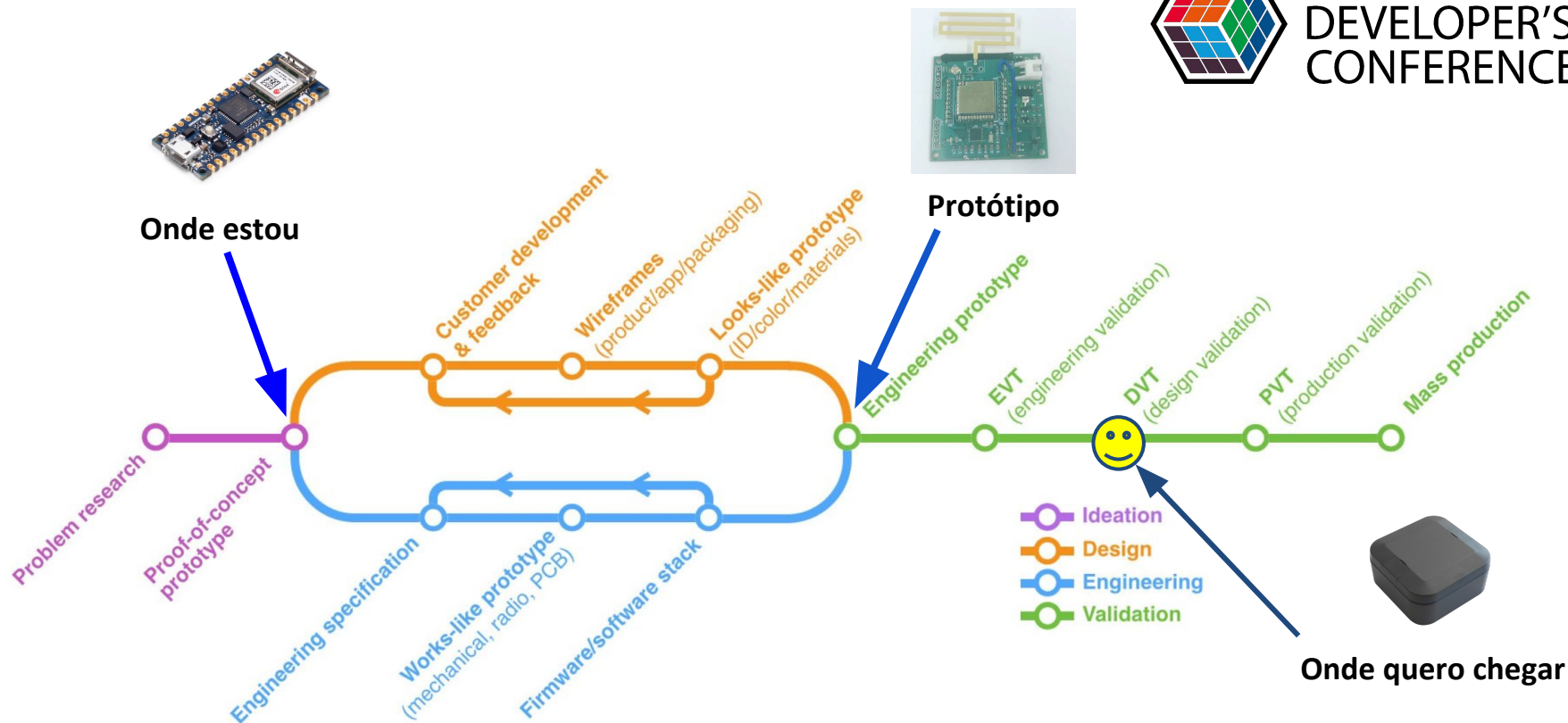
Primeiro passo, a prova de conceito (PoC).



É preciso tempo e revisões em seu produto conectado....



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE



Fonte: Bolt

O processo de desenvolvimento de HW



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

ENGINEERING | FIRMWARE + SOFTWARE

API

APPLICATION

MANAGER

THREADS

STATE

LIB

MODERN LIBRARY

FUNCTIONS

API COMMANDS

CMDs

MODERN

DRAW

AUDIO

HW

POWER

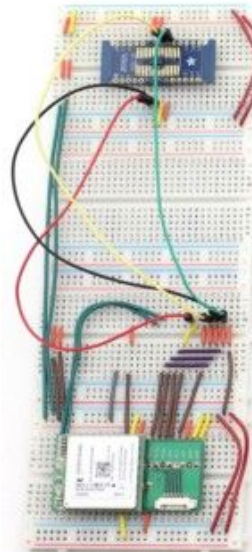
MATRIX

LED

```
54 // LED Flashing Thread
55 static WORKING_AREA(blinkingLedThreadWorkingArea, 10);
56 static msg_t bLinkingLedThread() {
57     chRegSetThreadName("bLink");
58     palSetPadMode(LED1_PORT, LED1_PIN, PAL_MODE_OUTPUT);
59     while (1) {
60         palSetPad(LED1_PORT, LED1_PIN);
61         chThdSleepMilliseconds(500);
62         palClearPad(LED1_PORT, LED1_PIN);
63         chThdSleepMilliseconds(500);
64     }
65     return 0;
66 }
67
68 // Define DEBUG_FREE_MEMORY
69 #ifdef DEBUG_FREE_MEMORY
70 static WORKING_AREA(freeMemoryThreadWorkingArea, 256);
71 static msg_t freeMemoryThread(void *arg) {
72     chRegSetThreadName("freeMem");
73     for (;;) {
74         debug_printf("\n");
75         debug_threads();
76     }
77     /* Use debug_printf instead of printf, so we don't
78     allocate here. */
79     struct mallinfo mi = mallinfo();
80     debug_printf("malloc used %d, free %d; hi
81     mi.uordblks, mi.fordblks,
82     mi.uordblks + mi.fordblks, MI
83     );
84     chThdSleepMilliseconds(1000);
85 }
86 return 0;
87 }
88 #endif
89
90 // Define SIZE_OF_RX_TX_BUFFER
91 #define SIZE_OF_RX_TX_BUFFER 1000
92 // Define STARTUP_CONNECTION_SETUP_TIME_MS
93 // stop at myrcdBuffer(SIZE_OF_RX_TX_BUFFER);
94
95 }
```

ENGINEERING | WORKS-LIKE PROTOTYPE

MONTH 4-9



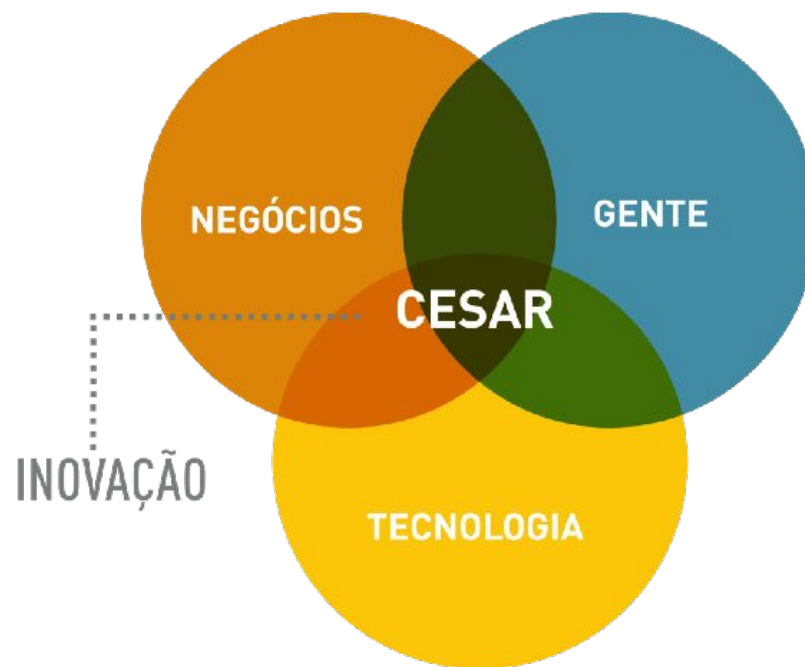
PCB



Acesse o guia de quatro artigos em: <https://medium.com/@BenEinstein/the-illustrated-guide-to-product-development-part-1-ideation-ab797df1dac7>



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE



Inovação é a gente!



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

O CESAR é credenciado desde 2016 como **Unidade EMBRAP II** para Internet das Coisas (IoT) no Brasil. Dessa forma, o centro de inovação tem recursos para coinvestir com empresas industriais no desenvolvimento de projetos de inovação em IoT.

Além disso o CESAR, em parceria com o TecnoPuc, o NGPD, a Porto Marinho e o CIFS, lançaram o POETAS.IT – Políticas e Estratégias para Tecnologias, Aplicações e Serviços para a Internet de Tudo – documento aberto com uma série de estratégias para políticas públicas de incentivo à difusão da IoT no Brasil.



Acesse o documento do POETAS.IT em: <https://bit.ly/2CSV7GD>

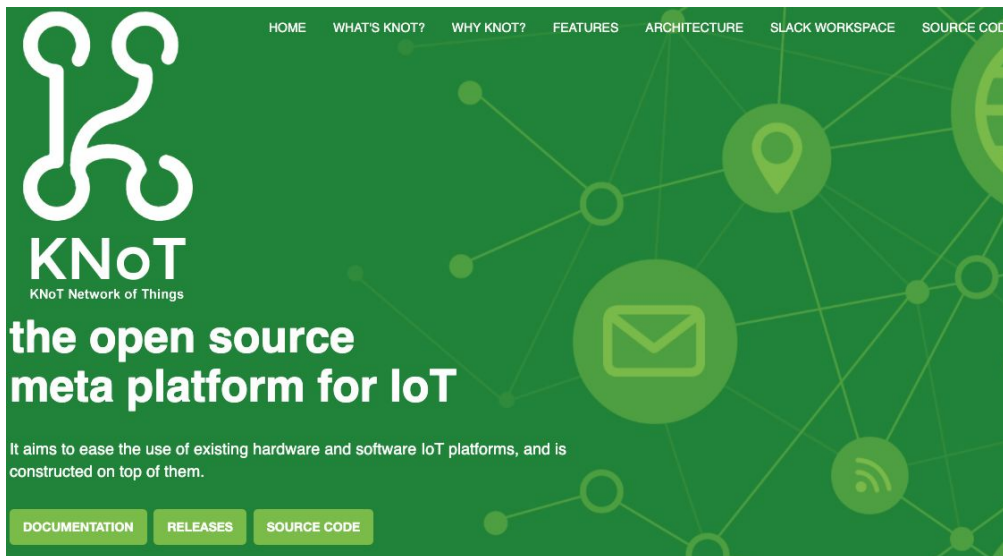


A plataforma KNoT

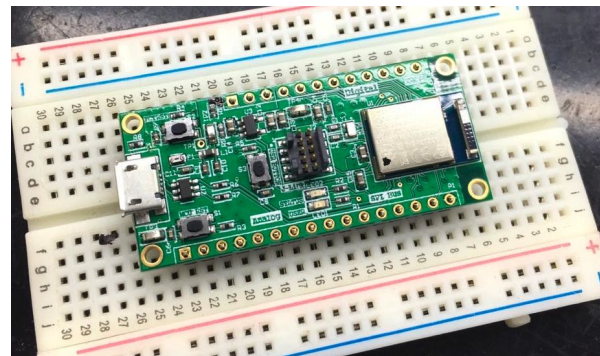


THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE

O CESAR vem se posicionando sobre IoT, bem como realizando experimentos e iniciativas na área. Uma delas é o KNoT, meta plataforma aberta que se propõe a conectar diversas plataformas de Internet das Coisas existentes, garantindo assim interoperabilidade de comunicação entre plataformas padrão de mercado.

A green banner for the KNoT website. On the left is the KNoT logo, a white stylized knot-like shape. Below it is the text 'KNoT' and 'KNoT Network of Things'. To the right of the logo is a network diagram with green nodes and lines. In the center is a green circle with a white envelope icon. At the bottom left, it says 'the open source meta platform for IoT'. Below that, it says 'It aims to ease the use of existing hardware and software IoT platforms, and is constructed on top of them.' At the bottom, there are three green buttons: 'DOCUMENTATION', 'RELEASES', and 'SOURCE CODE'. At the top, there is a navigation bar with links: 'HOME', 'WHAT'S KNOT?', 'WHY KNOT?', 'FEATURES', 'ARCHITECTURE', 'SLACK WORKSPACE', and 'SOURCE CODE'.

Placa KNoT Thing Mesh



Acesse todos os detalhes em: <https://knot.cesar.org.br>

Embarcados @ CESAR

Time e Infraestrutura

Time multidisciplinar

Engs. de Software
Engs. da Computação
Engs. Eletrônicos
Engs. Mecânicos

44+ projetos entregues

Ferramentas

High-Speed Serial Interfaces
Short Range Wireless Comm
3D + Rapid PCB prototyping
Mechatronics

ECAD & MCAD

Cadence Allegro

Altium Designer

EDA Builder

Simulação e EM Solver

Agilent ADS



THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE





THE
DEVELOPER'S
CONFERENCE



C . E . S . A . R

Embarcados @ CESAR

Contato

Eronides Neto

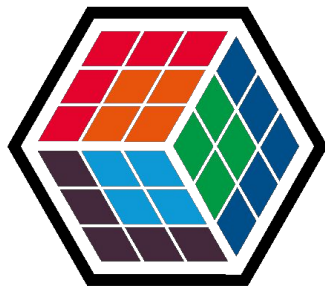
efsn@cesar.org.br



Eronides da Silva Neto



github.com/eron93br



THE DEVELOPER'S CONFERENCE