



# WTR

WORKSHOP  
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-ES

> 2022

13  
JUL





# WTR

WORKSHOP  
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-ES

> 2022

13  
JUL

Uma rede didática para integração de  
Ensino, Pesquisa e Extensão no IFES

Rafael Emerick Z. de Oliveira  
Professor no Campus Serra



# Localização do Campus Serra





# IFES Campus Serra



# IFES Campus Serra - Conectividade



PoP-ES 0.80 ms | 0.00% IFES - Serra

Agora

1 dia

1 semana

1 mês

1 ano

## Sobre a Conexão

Instituição: IFES - Serra

Capacidade da conexão: 1.00 Gbps

Ocupação de upload: 1.13 % ?

Ocupação de download: 1.93 % ?

Latência: 0.80 ms ?

Perda de pacotes: 0.00%

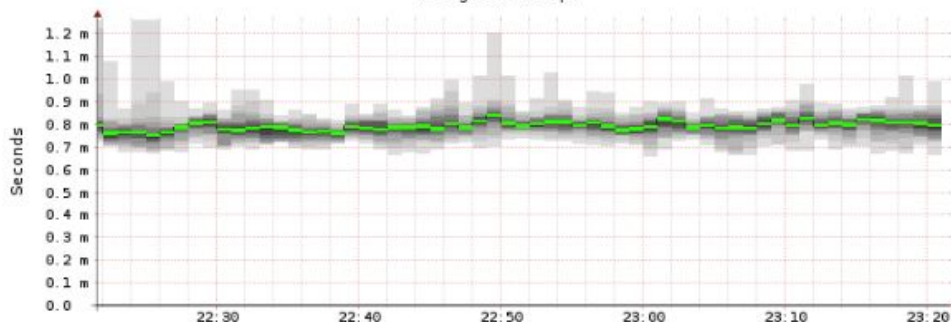
Qualidade: Ótima ?

Local da conexão: PoP-ES

Ocupação

Qualidade

Navigator Graph



median rtt: 792.4 us avg 838.7 us max 752.7 us min 795.7 us now 0.0 ms sd 43.7 us  
packet loss: 0.00 % avg 0.00 % max 0.00 % min 0.00 % now  
loss color: 0 1/20 2/20 3/20 4/20 10/20 19/20  
probe: 20 ICMP Echo Pings (56 Bytes) every 60s  
end: Tue Jul 12 23:21:32 2022



# Polo Industrial da Serra







# Núcleo Incubador Serra





# Núcleo Incubador Serra





# Núcleo Incubador Serra

Se sua empresa ou entidade está localizada na área do Polo e tem atividades alinhadas ao tema, venha fazer parte do Polo InovaSerra e receba benefícios fiscais no ISS, ITPU e ITBI, conforme Decreto Municipal nº 5.371/2019.

Venha fazer parte do Polo InovaSerra e ajude a colocar a Serra no mapa das cidades mais inovadoras do Brasil!



Parque Científico Tecnológico do InovaSerra





# Formação de Pessoal



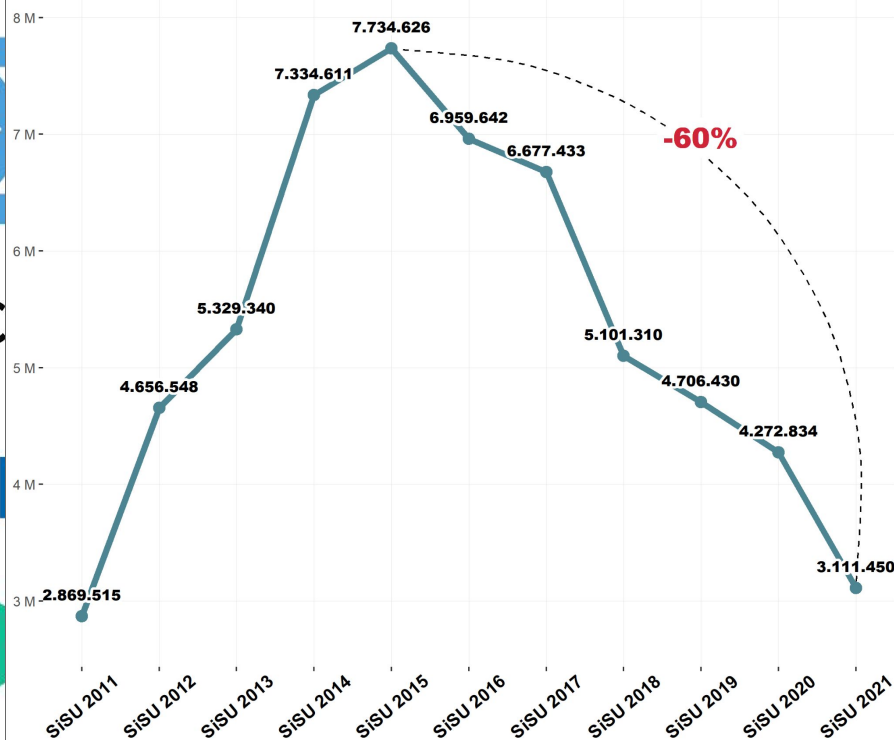
WIKIPÉDIA  
A enciclopédia livre



# Formação de Pessoal

## Evolução de inscrições nos cursos de graduação pelo SiSU

O participante do SiSU tem direito a até duas inscrições, sendo a 1ª e 2ª opção de curso



Fonte: MEC | Autor: Daniel Castro - <https://dlcastro.com> - Twitter: @DLCastro



WIKIPÉDIA  
A enciclopédia livre

stackoverflow

UDY.ONLINE

wiki  
How

Share  
or Teams.



# Formação de Pessoal



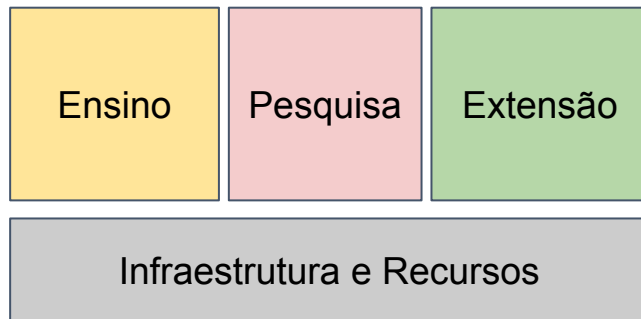
Como instituições de ensino e pesquisa  
podem competir?



WIKIPÉDIA  
A enciclopédia livre

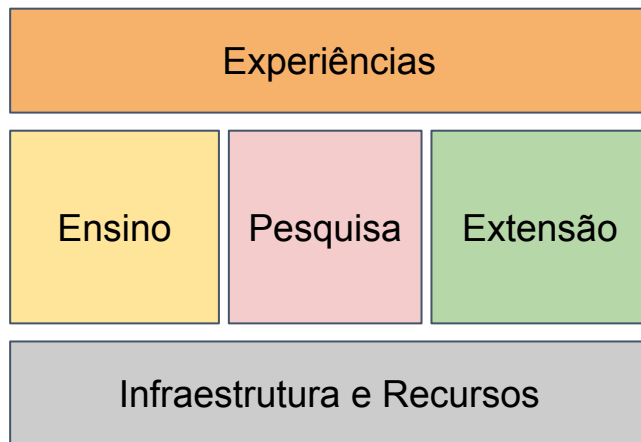


# Formação de Pessoal





# Formação de Pessoal





## Pós-graduações

Mestrado Profissional  
em Engenharia de  
Controle e Automação

Mestrado em  
Computação  
Aplicada

Lato Sensu:

Ciência de Dados

Didática na Educação  
Tecnológica

## Graduações

Engenharia de  
Controle e Automação

Sistema de  
Informação

Tecnologia em  
Sistemas para  
Internet (EAD)

## Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio

Informática para  
Internet

Mecatrônica

Internet das Coisas

## Cursos Técnicos

Automação Industrial  
Informática

Manutenção e  
Suporte em  
Informática

**PROEJA** Eletricista Instalador Predial de Baixa Tensão



## Pós-graduações

Mestrado Profissional  
em Engenharia de  
Controle e Automação

Mestrado em  
Computação  
Aplicada

Lato Sensu:

Ciência de Dados

Didática na Educação  
Tecnológica

## Graduações

Engenharia de  
Controle e Automação

Sistema de  
Informação

Tecnologia em  
Sistemas para  
Internet (EAD)

## Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio

Informática para  
Internet

Mecatrônica

Internet das Coisas

## Cursos Técnicos

Automação Industrial  
Informática

Manutenção e  
Suporte em  
Informática

**PROEJA** Eletricista Instalador Predial de Baixa Tensão





Laboratório de  
Sistema  
Ciberfísicos -  
PPC 2019

## Pós-graduações

Mestrado Profissional  
em Engenharia de  
Controle e Automação

Mestrado em  
Computação  
Aplicada

Lato Sensu:

Ciência de Dados

Didática na Educação  
Tecnológica

## Graduações

Engenharia de  
Controle e Automação

Sistema de  
Informação

Tecnologia em  
Sistemas para  
Internet (EAD)

## Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio

Informática para  
Internet

Mecatrônica

Internet das Coisas

## Cursos Técnicos

Automação Industrial

Manutenção e  
Suporte em  
Informática

**PROEJA** Eletricista Instalador Predial de Baixa Tensão

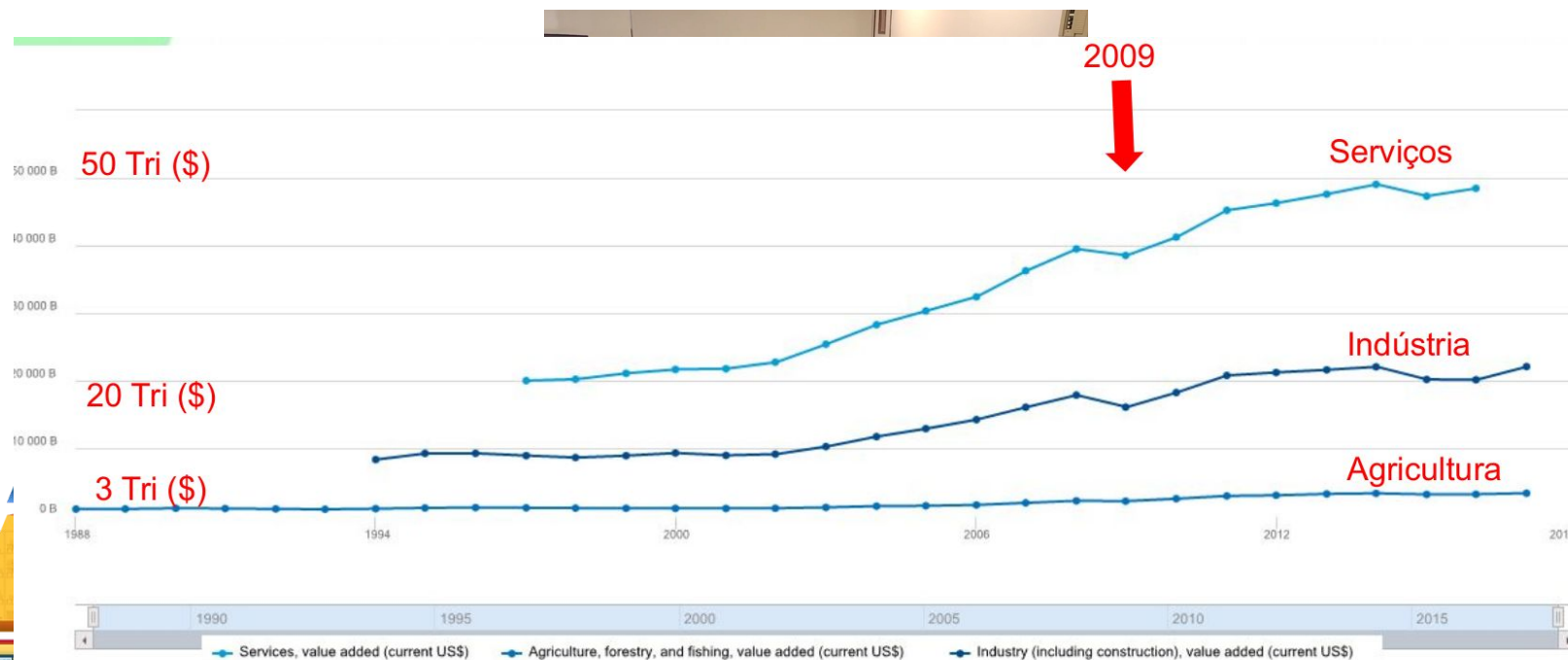
Laboratório de  
IoT

# Laboratórios de Automação





# Laboratórios de Automação



Country : World

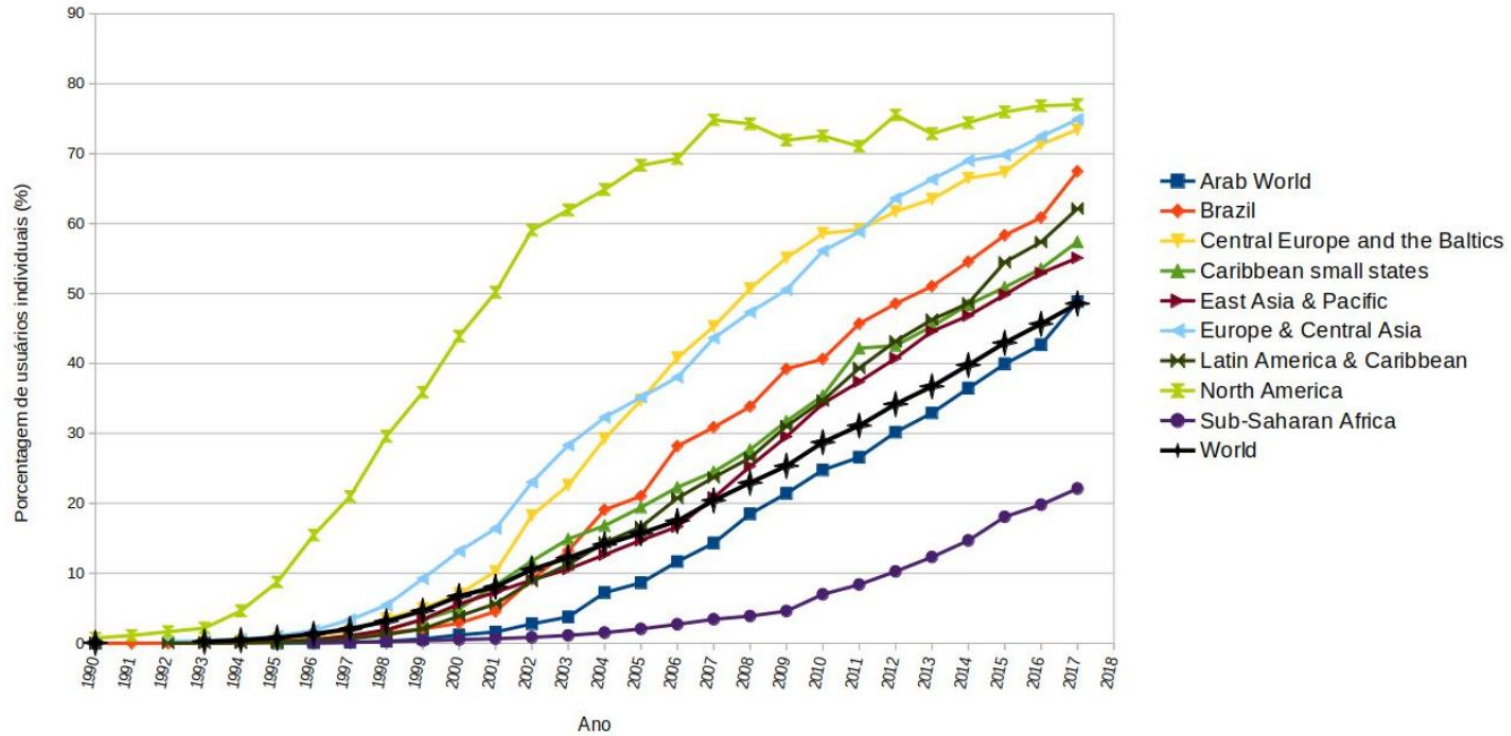
Source: World Development Indicators

Created on: 05/06/2019



## Crescimento de Usuários Individuais de Internet

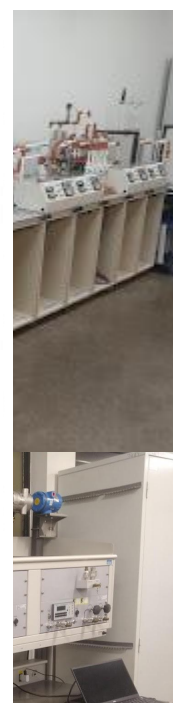
Fonte: WorldBank



Country : World

Source: World Development Indicators

Created on: 05/06/2019



# IoT e Sistemas Ciberfísicos

## Internet muito além de usuários...IoT,2005

2005: ITU (International Telecommunications Union) publica o primeiro relatório sobre IoT.

*"Uma nova dimensão foi adicionada ao mundo das tecnologias de informação e comunicação (TICs): de qualquer hora, em qualquer lugar conectividade para qualquer pessoa, queremos ter conectividade para qualquer coisa. Conexões multiplicarão e criarão uma nova e dinâmica rede de redes - uma Internet das Coisas"*

Internet of things

# IOT



A idéia de computação ubíqua está associada ao conceito de rede ubíqua - **“anytime, anywhere, by anyone and anything [2]”**

Dessa perspectiva, pode-se definir IoT como o conjunto de coisas/objetos como dispositivos domésticos, dispositivos móveis, laptops, etc., que compartilham um esquema comum de endereços e são conectados à Internet por um arcabouço tecnológico comum, como a **Computação em Nuvem [1]**.

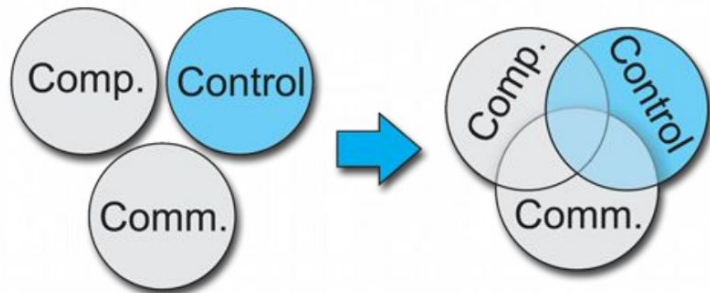
[1] Ali, Zainab H., et al, Internet of Things (IoT): Definitions, Challenges and Recent Research Directions. International Journal of Computer Applications (0975-8887), Volume 128, October 2015.

[2] International Telecommunication Union (ITU), 2005 - Internet of Things



## Sistemas Ciberfísicos, 2006, NSF, EUA

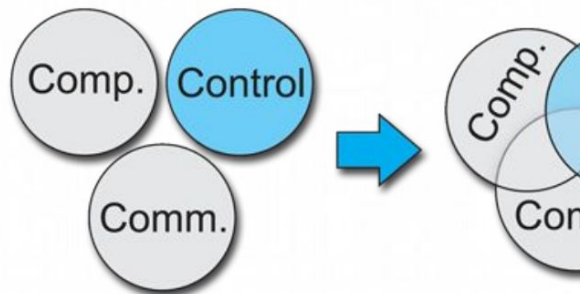
- Definição de Helen Gill, CISE/CNS, National Science Foundation, 2008
  - **São sistemas físicos, biológicos e de engenharia cuja operação é integrada, monitorada e/ou controlada por um núcleo computacional.**



## Sistemas Ciberfísicos, 2006, NSF, EUA

- Definição de Helen Gill, CISE/CNS, National Science Foundation, 2008

- São sistemas físicos, biológicos e químicos. Cada operação é integrada, monitorada e controlada por um núcleo computacional.



- Componentes são interligados em **toda a escala**.
- **Computação é "profundamente embarcada"** em cada componente físico, possivelmente até em materiais.
- O núcleo computacional é um sistema embarcado, que **requer normalmente respostas em tempo-real, e é frequentemente distribuído**.
- O comportamento de um sistema ciberfísico é uma **hibridização totalmente integrada de ações computacionais (lógicas) e físicas**.

## Cronologia "Industrie 4.0"

### National Roadmap Embedded Systems

2,5 bilhões de euros  
em 10 anos



Governo Alemão intensifica pesquisa  
sobre tecnologia da informação

2009

GT de Indústria 4.0 - recomendações  
ao Governo Alemão para  
implementação do setor 4.0

2011

1 de abril  
de 2011

Na feira de Hannover de 2011 é  
proposto o "Indústria 4.0".



DFKI – ACATECH – BMBF

**Indústria 4.0: com a Internet das Coisas  
a caminho da 4ª Revolução Industrial**

2012



Relatório final do grupo de  
trabalho da Indústria 4.0, com a  
publicação pela Acatech

2013

**Alemanha com papel de liderança  
tecnológica e grande fornecedor de  
tecnologias para essa nova era industrial**

Fonte: Pesquisa de Pós Doutorado  
Prof. Dr. Luciano Raizer Moura - 2018



# Indústria 4.0

## Cronologia "Industrie 4.0"

### National Roadmap Embedded Systems

2,5 bilhões de euros em 10 anos



Governo Alemão intensifica pesquisa sobre tecnologia da informação

2009

2011

1 de abril de 2011

2012

2013

Inda

Alema tecnologia

GT de Indústria 4.0 - recomendações ao Governo Alemão para implementação do setor 4.0



Relatório final do grupo de trabalho da Indústria 4.0, com a publicação pela Acatech

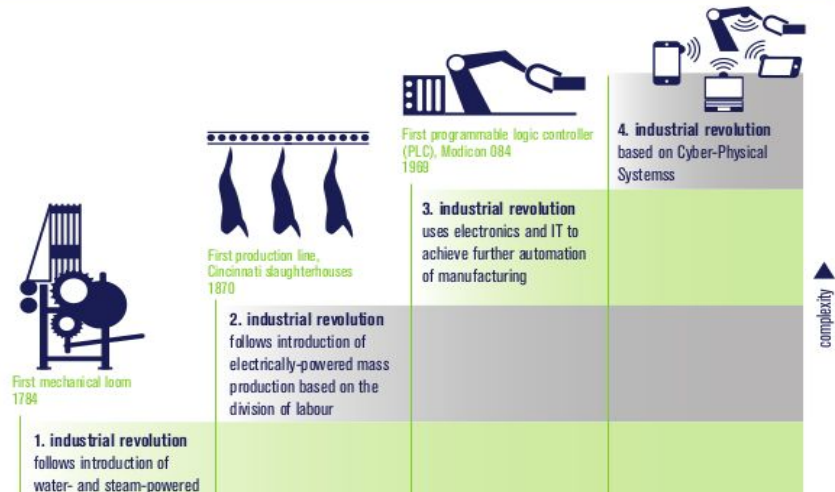
Germany is one of the most competitive manufacturing industries in the world. This is due to its ability to manage complex industrial processes where different tasks are performed by different partners in different geographical locations. It has been successfully employing information and communication technology (ICT) to do this for several decades – today, approximately 90 percent of all industrial manufacturing processes are already supported by ICT. Over the past 30 years or so, the IT revolution has brought about a radical transformation of the world in which we live and work, with an impact comparable to that of mechanisation and electricity in the first and second Industrial Revolutions.<sup>1</sup> The evolution of PCs into smart devices has been accompanied by a trend for more and more IT infrastructure and services to be provided through smart networks (cloud computing). In conjunction with ever greater miniaturisation and the unstoppable march of the Internet, this trend is ushering in a world where ubiquitous computing is becoming a reality.

Wirelessly networked systems) are increasingly being networked with each other and with the Internet. This is resulting in the convergence of the physical world and the virtual world (cyberspace) in the form of Cyber-Physical Systems (CPS). Following the introduction of the new Internet protocol IPv6<sup>2</sup> in 2012, there are now sufficient addresses available to enable universal direct networking of smart objects via the Internet.

This means that for the first time ever it is now possible to network resources, information, objects and people to create the **Internet of Things and Services**. The effects of this phenomenon will also be felt by industry. In the realm of manufacturing, this technological evolution can be described as the fourth stage of industrialisation, or Industrie 4.0<sup>3</sup> (Fig. 1).

Industrialisation began with the introduction of mechanical manufacturing equipment at the end of the 18<sup>th</sup> century, when machines like the mechanical loom revolutionised the way goods were made. This first industrial revolution was followed by a second one that

Figure 1: The four stages of the Industrial Revolution

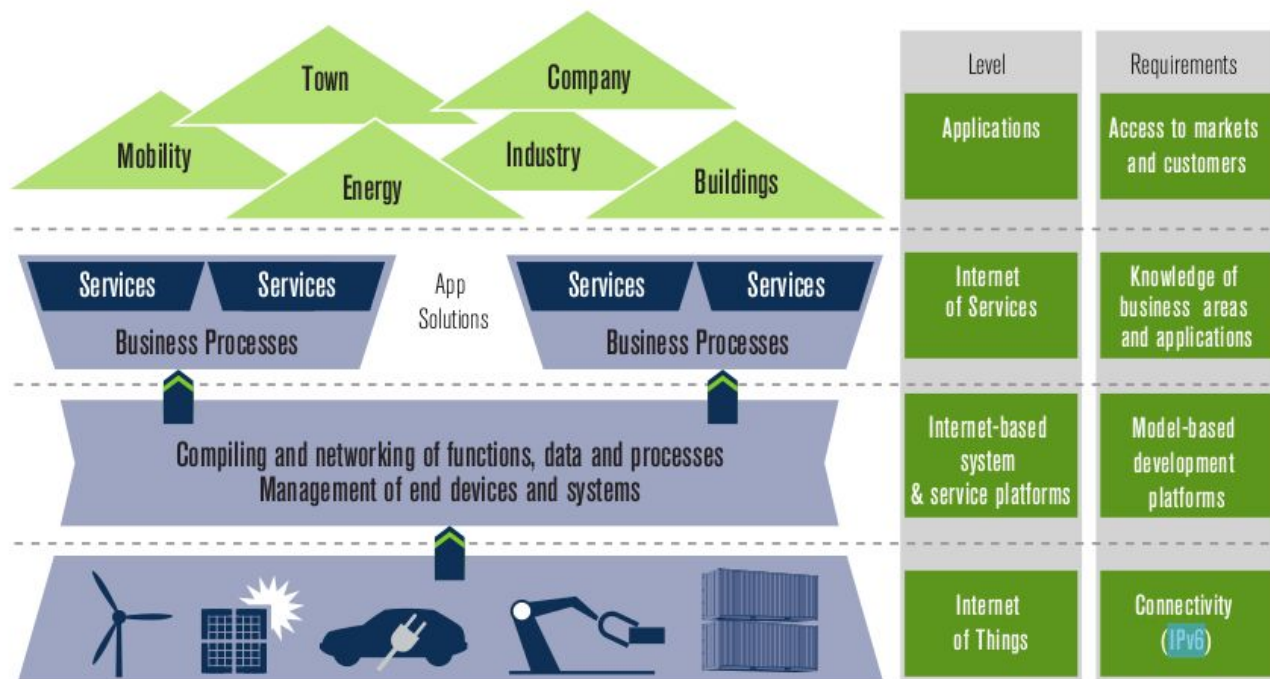


# Indústria 4.0

Germany has one of the most competitive manufacturing industries in the world. This is due to its ability to manage complex industrial processes where different tasks are performed by different partners in different geographical locations. It has been successfully employing information and communication technology (ICT) to do this for several decades. Today, several

systems) are increasingly being wirelessly networked with each other and with the Internet. This is resulting in the convergence of the physical world and the virtual world (cyberspace) in the form of Cyber-Physical Systems (CPS). Following the introduction of the new Internet protocol IPv6<sup>2</sup> in 2012, there are now sufficient addresses available to enable universal direct network-

Figure 9:  
Reference architecture  
for connecting the  
Internet of Things  
with the Internet of  
Services



Source: Bosch Software Innovations 2012

ossible  
people  
The ef-  
stry.  
l evolu-  
ustriali-  
  
of me-  
of the  
al loom  
first in-  
ne that



follows introduction of  
water- and steam-powered

# Transformação Digital na Produção Industrial

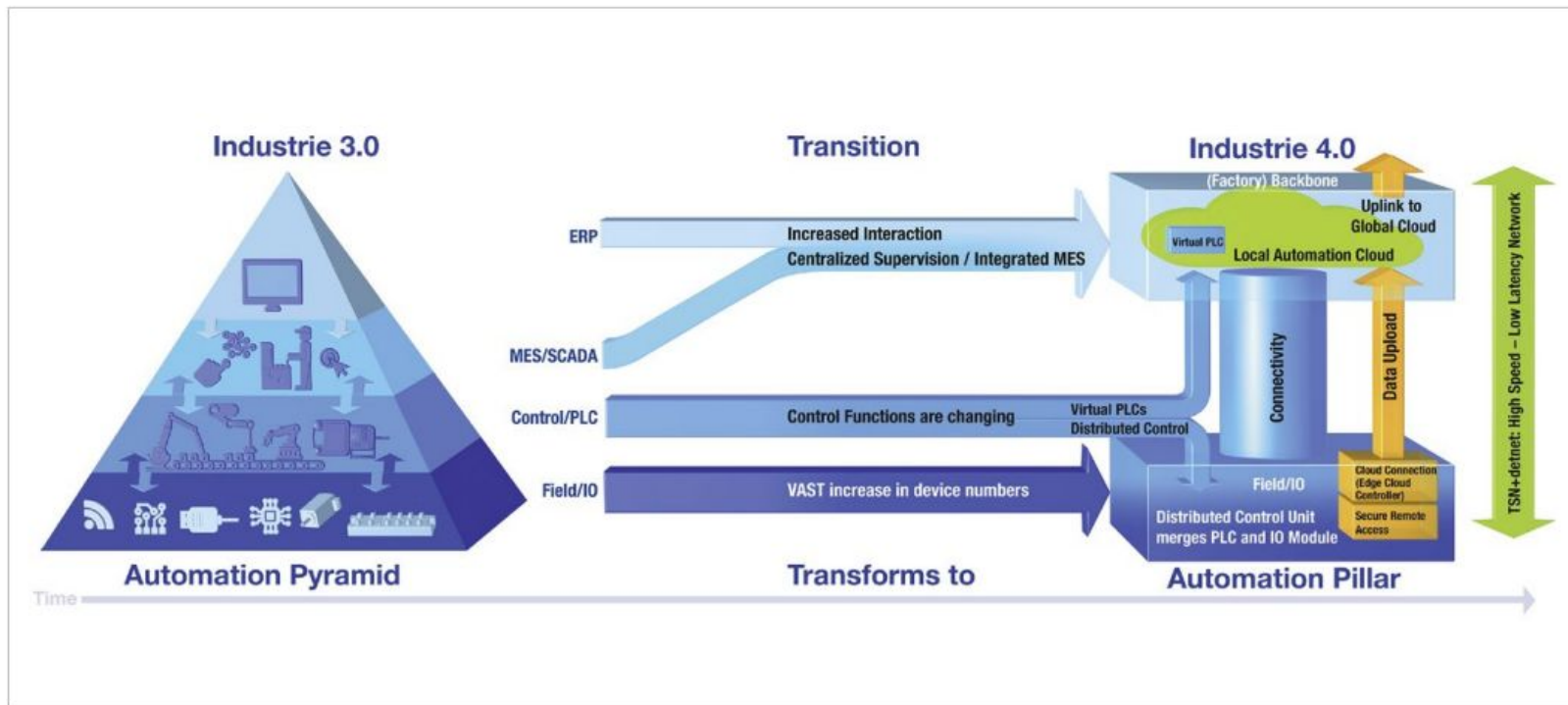


Figure 1: Transformation from the automation pyramid to the automation pillar in future automation networks



# Transformação Digital na

Fonte: The Future of Industrial Communication (Wollschlaeger et al) IEEE  
Industrial Electronics Magazine, 2017, march.

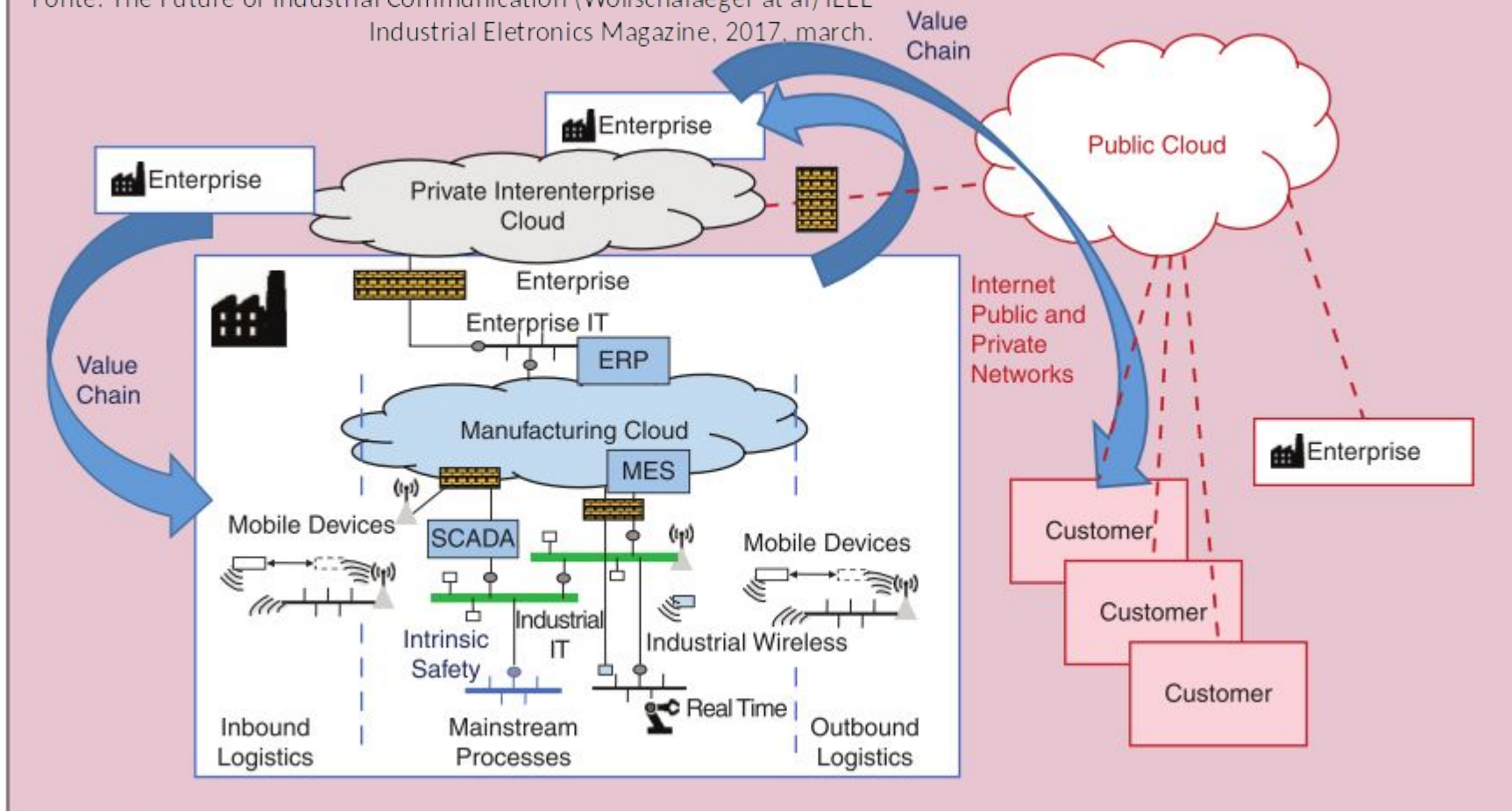
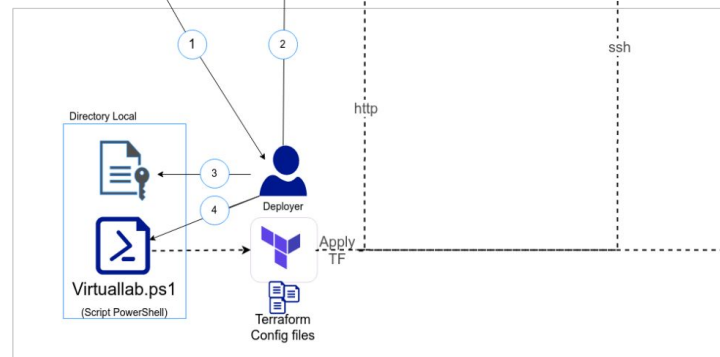
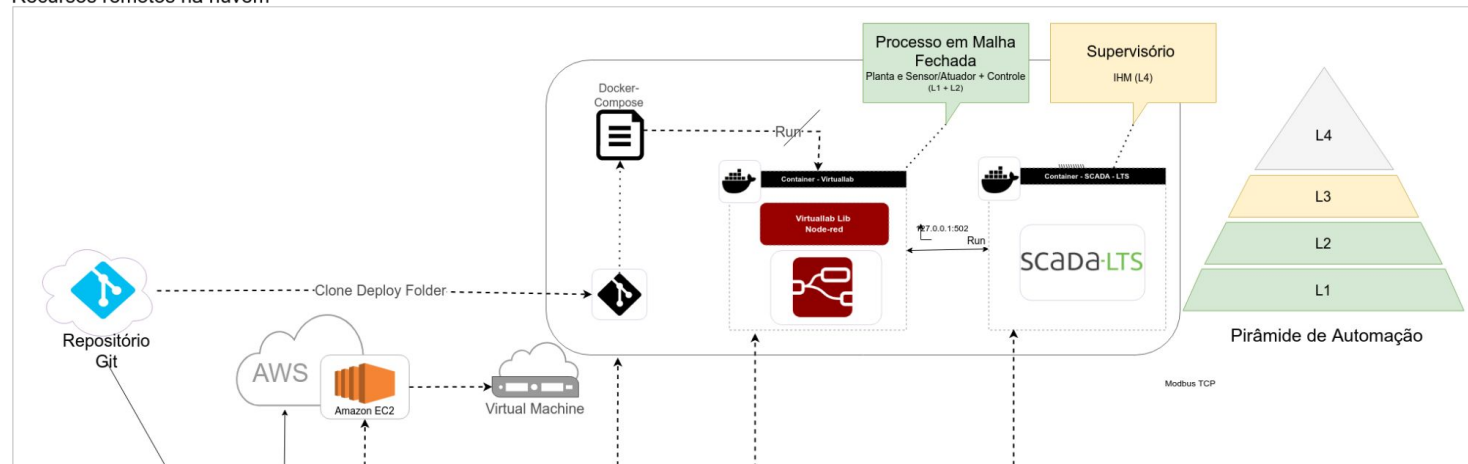


FIGURE 2 – The complexity of communication in industrial automation systems.

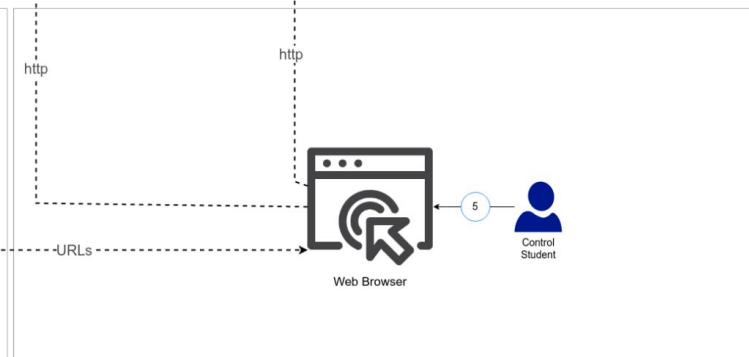
# SIRVA-SE

Uma Plataforma como Serviço para Aprendizagem de Controle e Sistemas Realimentados Virtuais

Recursos remotos na nuvem



Recursos locais ou remotos



Recursos locais

# SIRVA-SE

Uma Plataforma como Serviço para Aprendizagem de Controle e Sistemas Realimentados Virtuais

The screenshot shows the Node-RED web interface. The main workspace contains a flowchart for a tank level control simulation. It includes a 'Modbus Server' node connected to three 'Float to Buffer' nodes, which are linked to 'Level', 'Qe Out', and 'Qe In' nodes. A 'PID' controller is connected to a 'Vãvula' (valve) node, which is connected to a 'Tanque' (tank) node. A 'sensor' node is also connected to the tank. The left sidebar shows various nodes like 'inject', 'debug', 'complete', 'catch', 'status', 'link in', 'link call', 'link out', 'comment', 'function', 'switch', 'change', 'range', 'template', 'delay', and 'filter'. A 'Reproduzir (k)' button is visible at the bottom left.

The screenshot shows the Scada-LTS web interface. The main workspace displays a graphical view of a tank level control system. The title is 'Planta Controle Nível - IFES'. The diagram shows a tank with a level of 6.105m, a valve with a flow rate of 0.425m<sup>3</sup>/s, and a pipe with a flow rate of 0.988m<sup>3</sup>/s. A '20%' valve position is indicated. Below the diagram is a graph showing the 'Vazao-Entrada' (inlet flow) and 'Vazao-Saida' (outlet flow) over time. The graph shows a step change in the inlet flow from approximately 2.5 to 4.5 m<sup>3</sup>/s at 09:46:30. The outlet flow follows a similar step change. The x-axis represents time from 09:44:30 to 09:47:00. The y-axis represents flow rate from 0.0 to 4.5 m<sup>3</sup>/s. The text '©2012-2022 Scada-LTS All rights reserved.' is visible at the bottom right.

Video demo em <https://youtu.be/UpzFT4BH71Y>





Laboratório de Sistema Ciberfísicos - PPC 2019

## Pós-graduações

Mestrado Profissional em Engenharia de Controle e Automação

Mestrado em Computação Aplicada

Lato Sensu:

Ciência de Dados

Didática na Educação Tecnológica

## Graduações

Engenharia de Controle e Automação

Sistema de Informação

Tecnologia em Sistemas para Internet (EAD)

## Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio

Informática para Internet

Mecatrônica

Internet das Coisas

## Cursos Técnicos

Automação Industrial

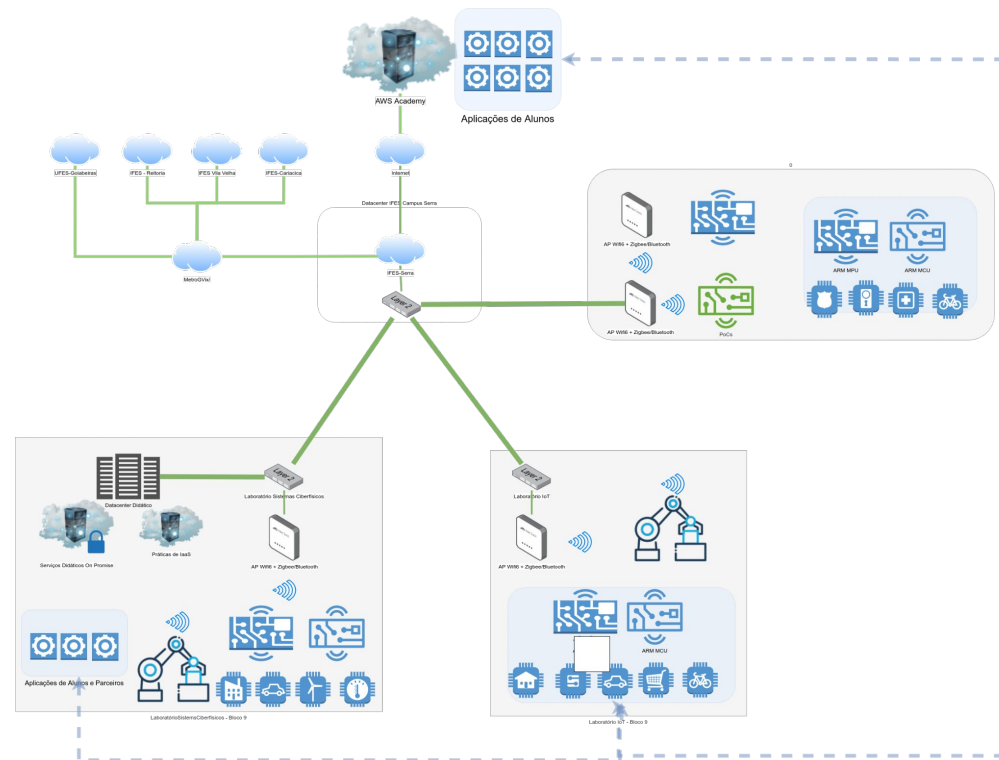
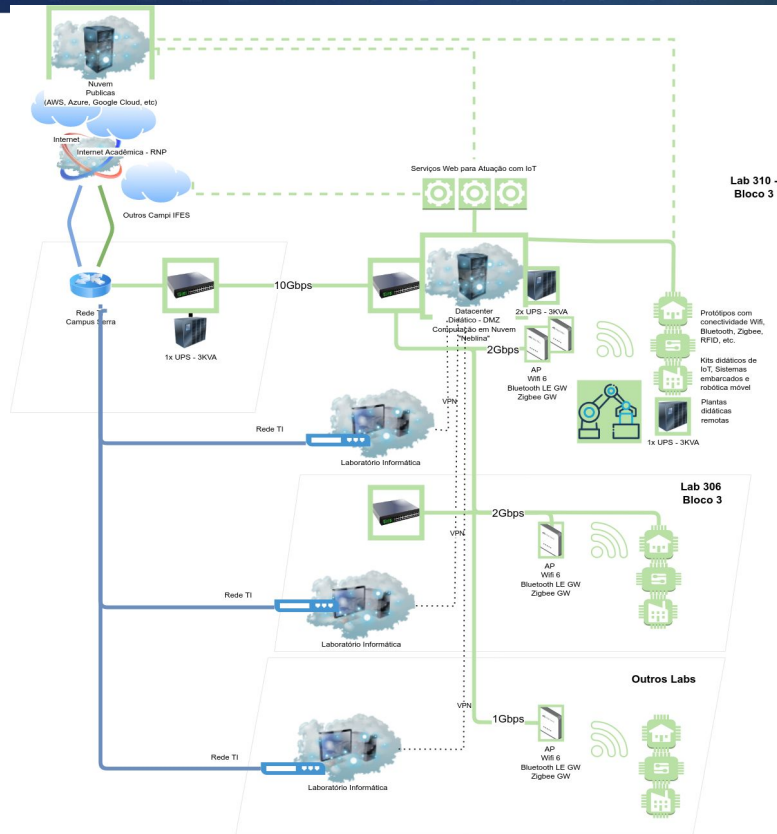
Manutenção e Suporte em Informática

**PROEJA** Eletricista Instalador Predial de Baixa Tensão

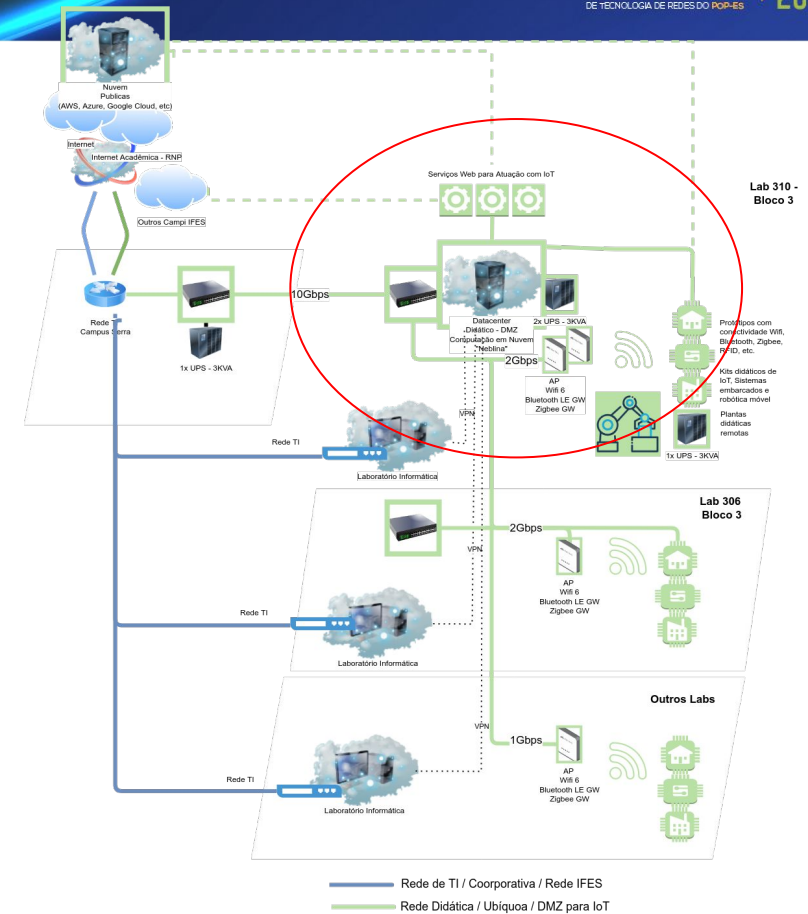
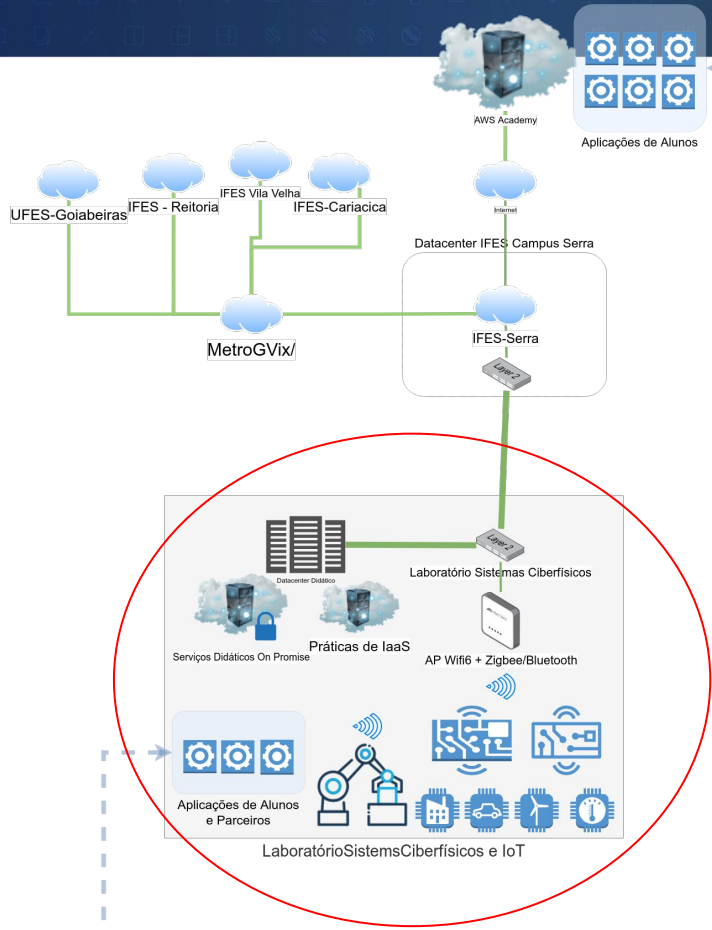
Laboratório de IoT



# Rede Didática



# Rede Didática

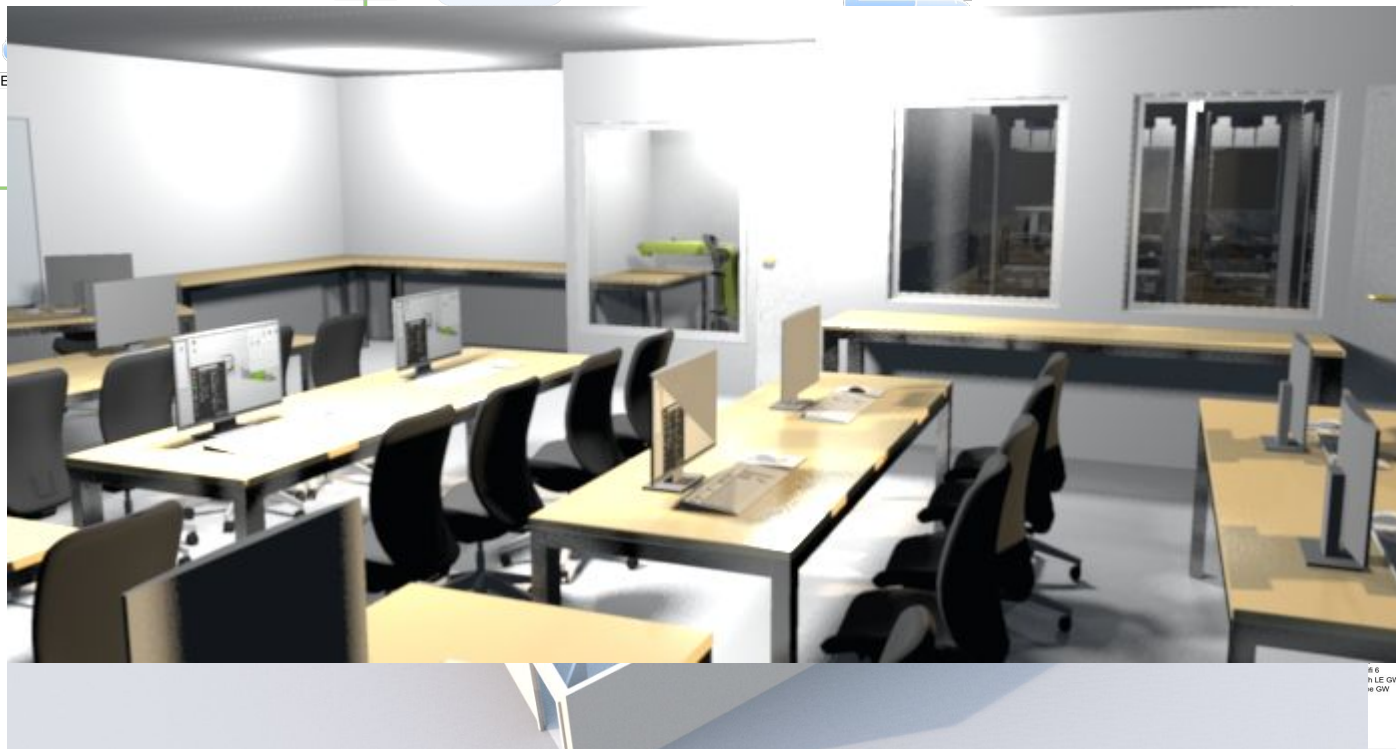




# Laboratório de Sis. Ciberfísicos e IoT



# Laboratório de Sis. Ciberfísicos e IoT



Lab 310 - Bloco 3

- Protótipos com conectividade: Wifi, Bluetooth, Zigbee, RFID, etc.
- Kits didáticos de IoT, Sistemas embarcados e robótica móvel
- Plantas distantes remotas
- 1x UPS - 3KVA

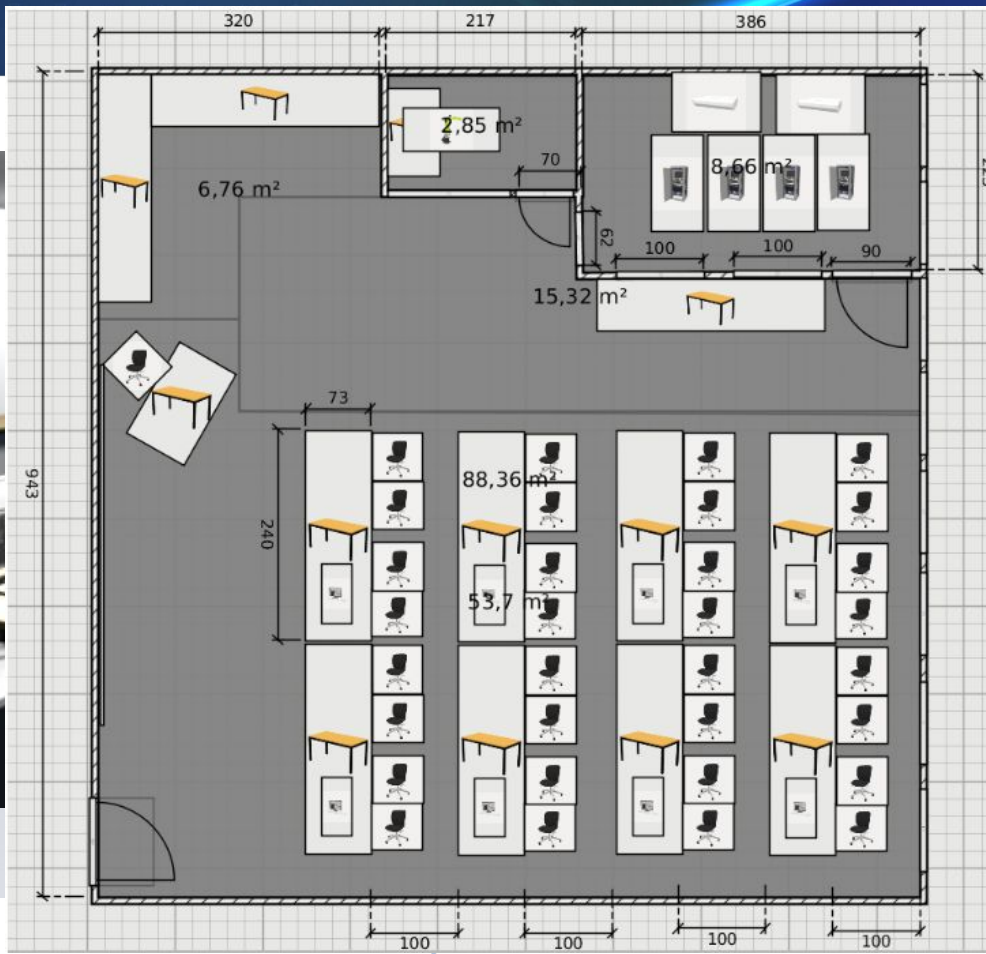
Lab 306 Bloco 3

- 6 6
- 11 LE GW
- 11 GW





Outros Labs

- 6 6
- 11 LE GW
- 11 GW




# Laboratório de Sis. Ciberfísicos e IoT



Lab 310 - Bloco 3

-  Protótipos com conectividade: Wifi, Bluetooth, Zigbee, RFID, etc.
-  Kits didáticos de IoT, Sistemas embarcados e robótica móvel
-  Plantas distantes remotas
-  1x UPS - 3KVA

Lab 306 Bloco 3

-  66
-  1x LE GW
-  1x GW

Outros Labs

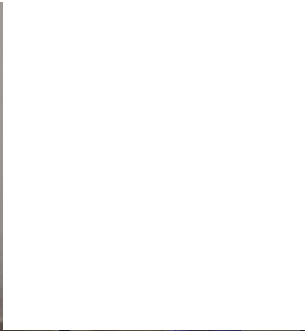
-  66
-  1x LE GW
-  1x GW



# Fase embrionária - 1a doação



# Fase embrionária - 2a doação





# Fase 1 - Obra civil





# Fase 1 - Obra civil



# Fase 1 - Obra civil



# Fase 2 - Elétrica e Dados

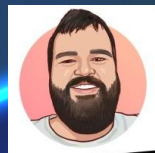




Continua...

Obrigado!

Rafael Emerick  
rafael.emerick@ifes.edu.br



WORKSHOP  
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-ES

> 2022



INSTITUTO  
FEDERAL  
Espírito Santo

PATROCÍNIO

REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DO  
TURISMO

MINISTÉRIO DA  
DEFESA

MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

MINISTÉRIO DAS  
COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES

