



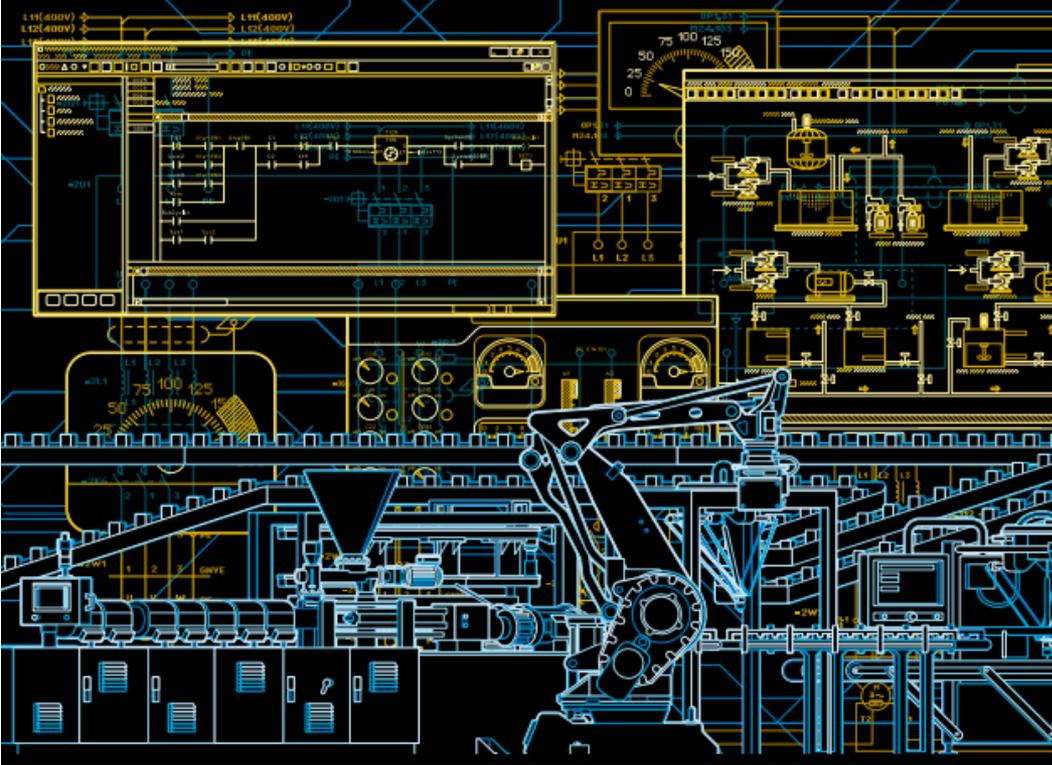
XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS 2019

Indústria 4.0

Internet das Coisas

Prof. Dr. **Egon** Walter Wildauer
Prof. Dr. José Marcelo Almeida Prado **Cestari**

UFPR

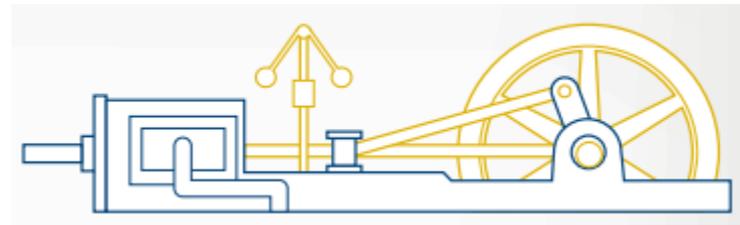


A nova Era da Produção Industrial

Internet das Coisas & Internet Industrial das Coisas

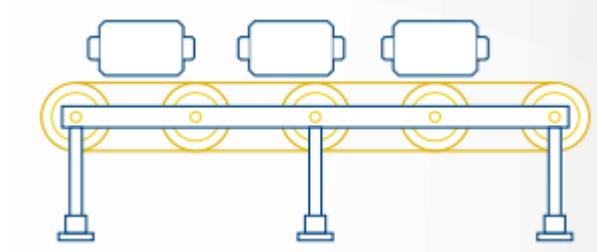
1712 – Indústria 1.0

Thomas Newcome constrói a 1ª. Máquina



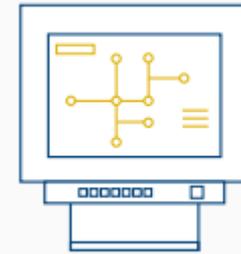
1870 – Indústria 2.0

Eletricidade é introduzida na Produção Industrial



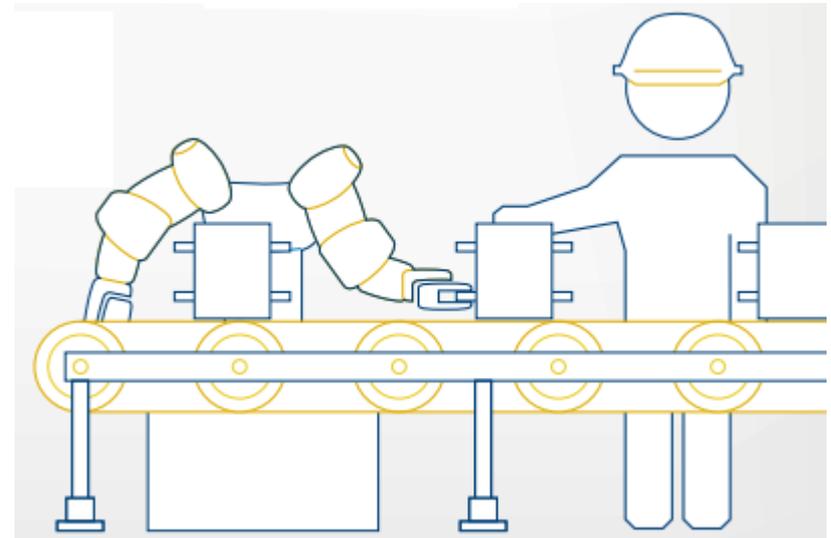
1969 – Indústria 3.0

Lógica Programável



HOJE – Indústria 4.0

Extensa Comunicação entre “coisas”,
Pessoas e Serviços



CONCEITOS

IoT (*Internet of Things*)

“Conjunto de soluções que combinam dados capturados de sensores, atuadores e sistemas, permitindo a criação de novos negócios...”



“Qualquer dispositivo (device) que se possa comandar remotamente (ligar, desligar, alterar estado, ...)”

IoT



“Qualquer equipamento (device) que seja passível de comandar, telemetrar, gerenciar e medir remotamente...”

Fluxo de um Projeto IoT



Connect



Collect



Transform



Deliver



Analyze & Act

Devices

Data

Data

Data

Ciclo de vida da IoT



Applications (Verticals)

Personal Devices Wearable Computing pebble cookoo recon im @icore GLASS R striv APX MOTA Fitness GARMIN amigo IFIT LAWSONE BASIS fitbit romtom LIVBEAM wahoo Health LUMO narrowband HAPIfork soundbasic SPIRE Withings QUANTUS Lively KAMARANG hello LiveCar iHealth Family FILIP sprouting ovuline greatcall Secure BELLABEA mimo pocketfinder	Lifestyle Sports Brain Sentry BIKESPIN SOLO biometrics ZEPP InfoMotion swingbyte HAMMERHEAD Cooking Smart Car Scale ANOVA drop blossom iDevices THE ORANGE CHEF CO. partray Pets Whistle PetPace pinsited PetHub Otagg BISTRO haytag PetChutz Petcube iwiner Petnet gibi Petwin Toys KAROYZ UBOOLY MAKIES seeeo Music ROLI Video CACH GoPro Garden plantink BITPONICS Rachio EDYN Greenbox Koubachi	Connected Home Automation Quirky Radiator Labs netatmo LEVITON SmartThings Ubi nest LIFX Xgecko smarthome OLUTRON Advanced-Systems vivint.SAVANT INSTECH CHAMBERLAIN PROTECT Monitoring lapka sense birdi BlueMaestro SUPERMECHANICAL leeo knet CUBEXINZIC tado° ambient Security canary ring August SCHLAGE Kwikset genis scout iSmartAlarm Tracker Chipolo Linquet locca! TrackR Hub Rimey Control Lowe's zonoff NINJABLOCKS STAPLES NEXIA muzzley wink	Industries Retail PRODUCE DIVILDO boni Acoustic Pasad Payment/Loyalty Square shoply PlayPal ACS Verfone LevelUp beby Healthcare VISI Senneca STANLEY VITALITY Medtronic CENTRAK Automotive Zbie INRIX nady ELPHI dash waze OpenXC Infrastructure Trimble Robin Schneider Agri-culture AGRIS Zeo adopt-N Ag Leader	Industrial Internet Robotics Double Robotics ALDEBARAN ROBOTIQ EMPURE iRobot ABB Drones/Aerospace 3DR KIMMY evoKIT SKYWATCH spire Parrot Skybotix Greentech BigBetty enlightened Smart Genevo compology AMPY 3D Scan/Print MakerBot Formlabs Holoport FUEL3D AIO NEXTENGINE eRapRap Ultimaker Smart Grid GRIDNET e-on SMART CLUSTER Itron Trilliant Asset Tracking QIP Impire
--	---	---	---	---

Platforms & Enablement (Horizontals)

Connectivity/Dev Platforms spark kynetx pinoccio ioBridge resin.io Symply TESSEL bluecity	Software/Data Platforms icontrol thingsquare carriers Keen IO Yaler.net RacoWireless wot.io IOTG TempIQ evercam.io covasint Jasper	Open Source Platforms webinos Alljoyn openHAB ThingSpeak GRIDHOME Sensor Networks SAFECAST placemeter Motionloft	Personal Interfaces wit.ai LEAP gestigon BENTUONE apLai EMGTIV MULLAY Reemo Oculus	Security inside SafeNet utimaco escrypt gemalto BASTILLE NETWORKS MOCANA	Corporates amazon LG intel htc PHILIPS IBM SONY Google WIND RIVER BOSCH ARM LogMeIn Microsoft Honeywell SONY Arnel SIEMENS QUALCOMM CISCO TOSHIBA SHARP
--	--	--	--	---	--

Building Blocks

Protocols Bluetooth Weaved MQTE NFC RuBee WIFI ZigBee oama waves erModus HART MIWI MBUS 2G 3G 4G LTE CoAP 6LoWPAN LWM2M BITXmI	M2M Networks KORE Portable WIFI Open Garden GOOD SPEED BACK	Telecom at&t boostmobile verizon T-Mobile Sprint US Cellular Vodafone airtel	M2M Quixtractor wireless seed arkesse ecnois Telit
Cloud Google Cloud Platform amazon AWS redhat ORACLE Mobile iOS Android Windows Phone BlackBerry	Processors/Sensors raspberrypi mCube Parts/Kits littleBits Services dragon makexyz sculpteo Incubators Highway 1 LEANLAB WEARABLE WORLD RGA Accelerator Techno	Funding KICKSTARTER indiegogo MedStar Distribution angel.com	

IIoT



IIoT (*Industrial Internet of Things*)

“Aplicação da IoT na Indústria...”



IloT (*Industrial Internet of Things*)

“Grupos de dispositivos digitais inteligentes (sensores industriais) que coletam e transmitem dados pela internet...”

IloT

IloT = f (o que irá acontecer)

Fornece uma camada de inteligência, de aprendizado de rotina (ações humanas) e aprendizado não rotineiro (ações de automação) a

um conceito de **PROGNÓSTICO**, com grande impacto no uso de tecnologias na indústria.

Informação

É a base da IIoT

A informação é **composta** pela tríade:

- ✓ Conexão a qualquer hora;
- ✓ Conexão em qualquer lugar;
- ✓ Conexão a qualquer coisa.

(**Anytime**, **Anywhere**, **Anything**)

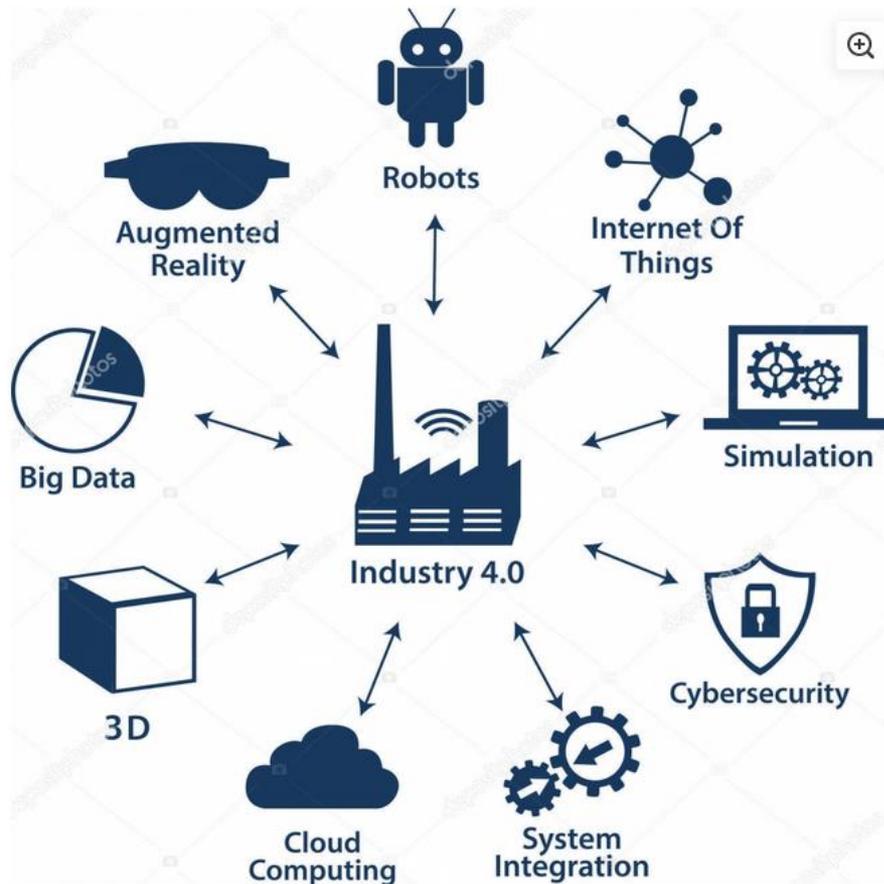
Digitalização

- Cria um **novo modelo** do setor.
- A digitalização de dados de máquinas, processos e dispositivos complementam a camada operacional de uma planta industrial. IoT é a técnica que permite conectar informações do dispositivo na rede.
- Isso permite, dentro da Indústria 4.0, a interconexão de dados e sistemas, para alcançar a completa interoperabilidade da planta industrial: chamada de **DIGITAL PLANT**.

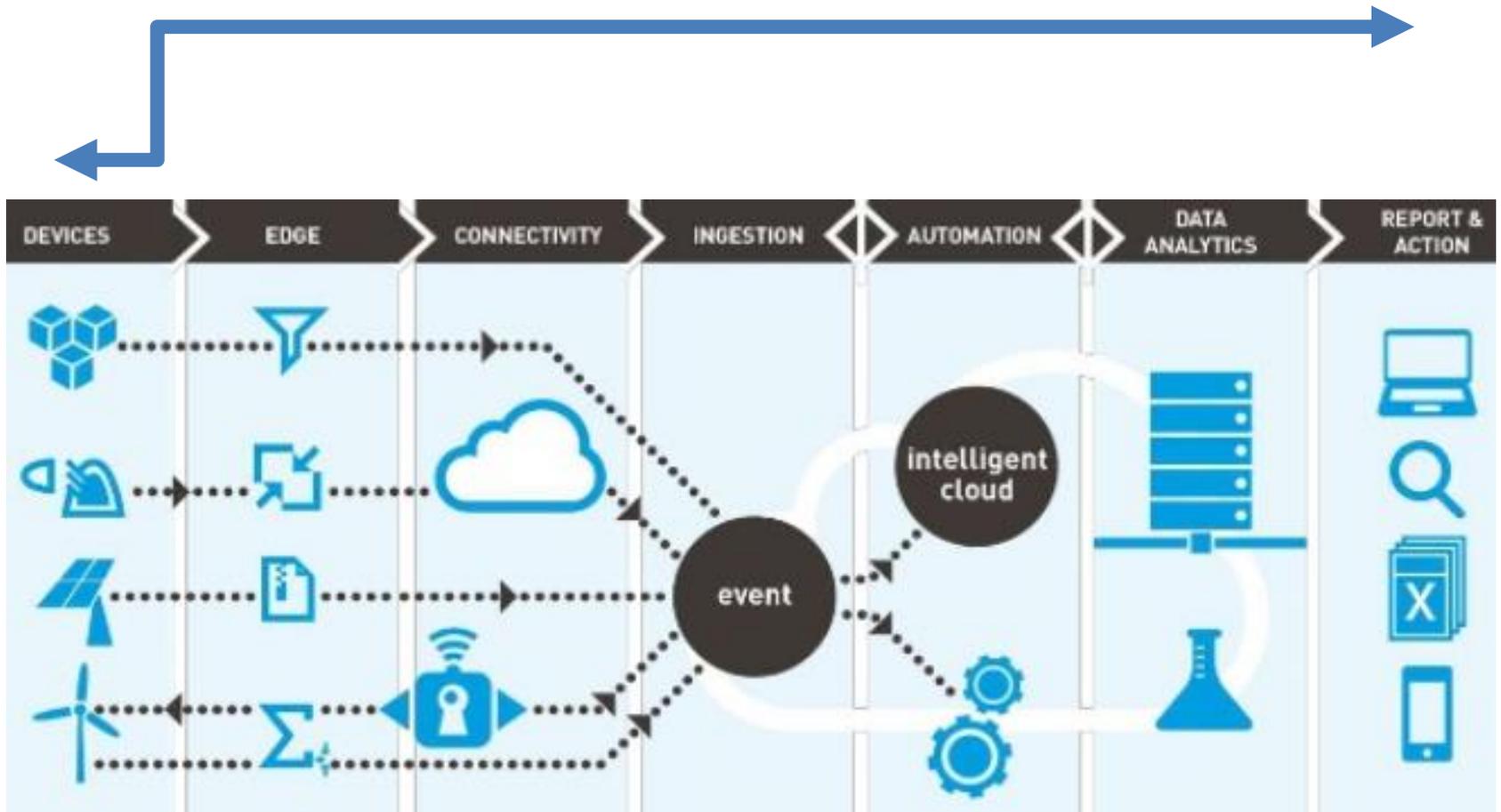
E2E

E2E (End-to-End)

“Conjunto de tecnologias que permitem Sistemas COM Fio e SEM fio se comunicarem com outros dispositivos que possuam a mesma habilidade”



E2E Cadeia de Valor



M2M

Machine-To-Machine

São aplicações construídas sobre uma rede de objetos conectados.

A comunicação entre os objetos facilita a coleta de dados para futura análise, tomada de decisão quanto:

- Economia de energia
- Eficiência nos processos
- BPM
- Controle de riscos (contaminação, água, ar, ...)



Virtualização

A virtualização é um **planejamento produtivo totalmente digital**, do design à produção... ser capaz de trabalhar todos os cenários, mesmo antes que a produção real aconteça.

Assim como a **realidade aumentada** pode ser usada como um meio para identificar status, realizar correções, alterar processos e outras ações em tempo real ...

Combinação dos **dados digitais** + **operação** de ativos + **processos** = melhora das atuais e futuras etapas do processo industrial.

Os *digital twins* são modelos virtuais de ativos físicos ou processos industriais que aprendem e fornecem dados continuamente

Digital Twin

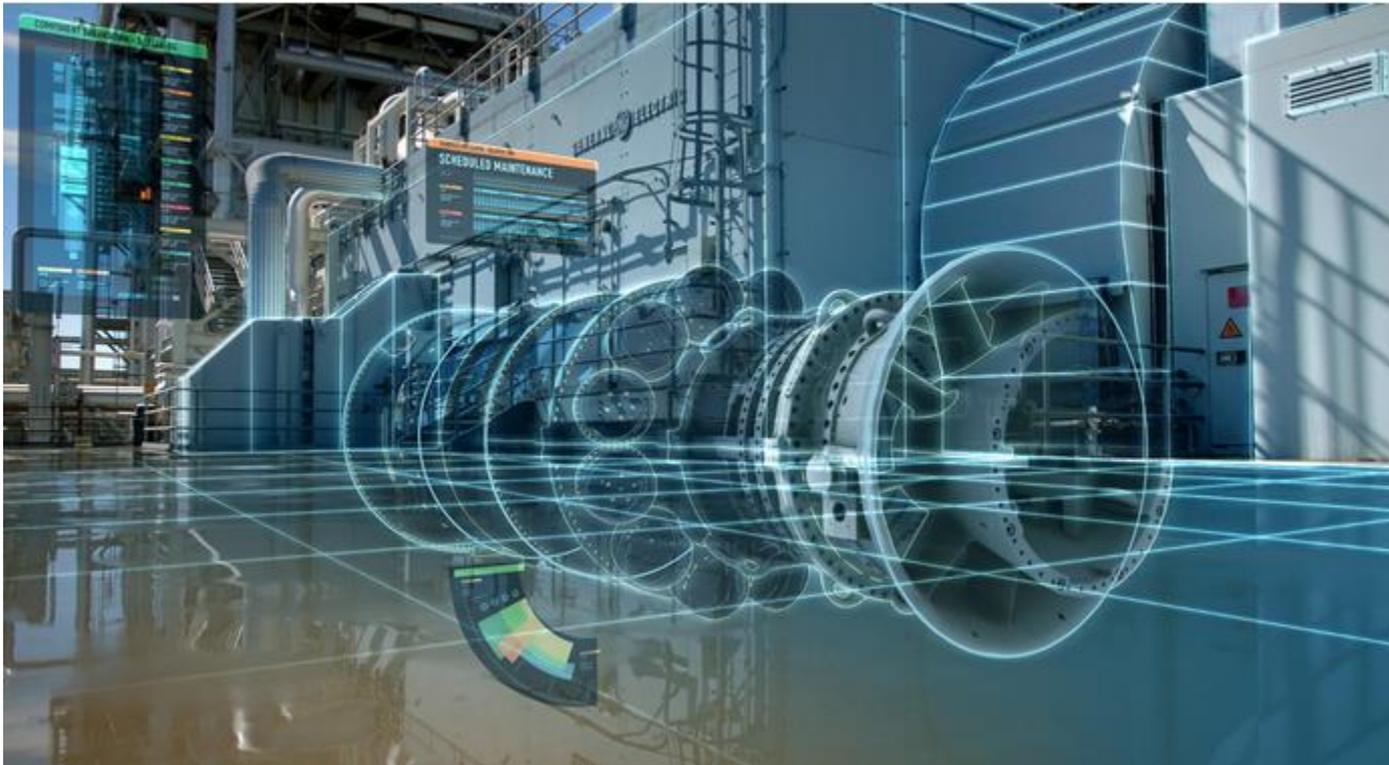


...é a ponte, a **ligação entre o mundo físico e o virtual**.

Cria-se com base na Indústria inteligente, ou seja, utilizando as tecnologias emergentes (IIoT, Big Data, Analytics, Cloud, Softwares de simulação, ...)

Digital Twin

Ao unir o mundo físico e o mundo virtual, os dados são transmitidos de forma transparente, permitindo que a entidade virtual exista simultaneamente com a entidade física



Ex.: Aplicativo **GE Digital** se comunica com seu “gêmeo”... O gerente agora consegue ver tudo: estoque, capacidade fabril, tempos de ciclo produtivo e entrega em tempo real na planta de Minden, Nevada – USA.

Oportunidades (Gradener Group, 2018/2019)



2
bilhões



5,5
bilhões

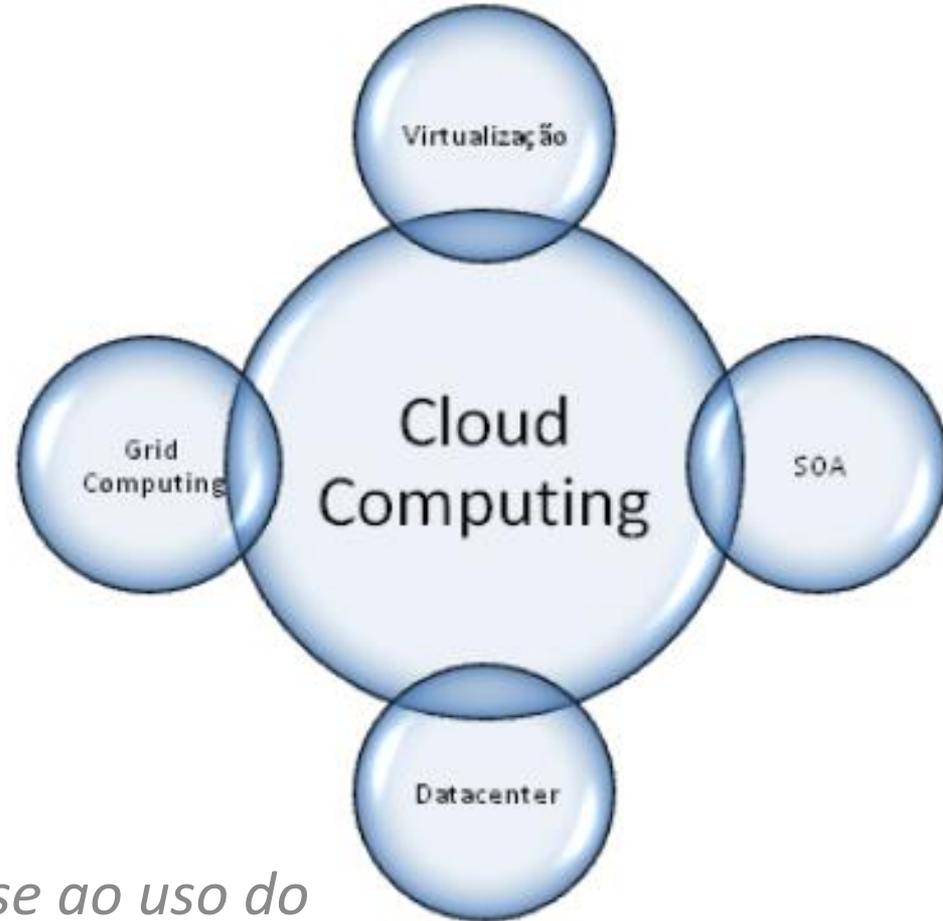


7,2
bilhões



10
trilhões

Cloud Computing

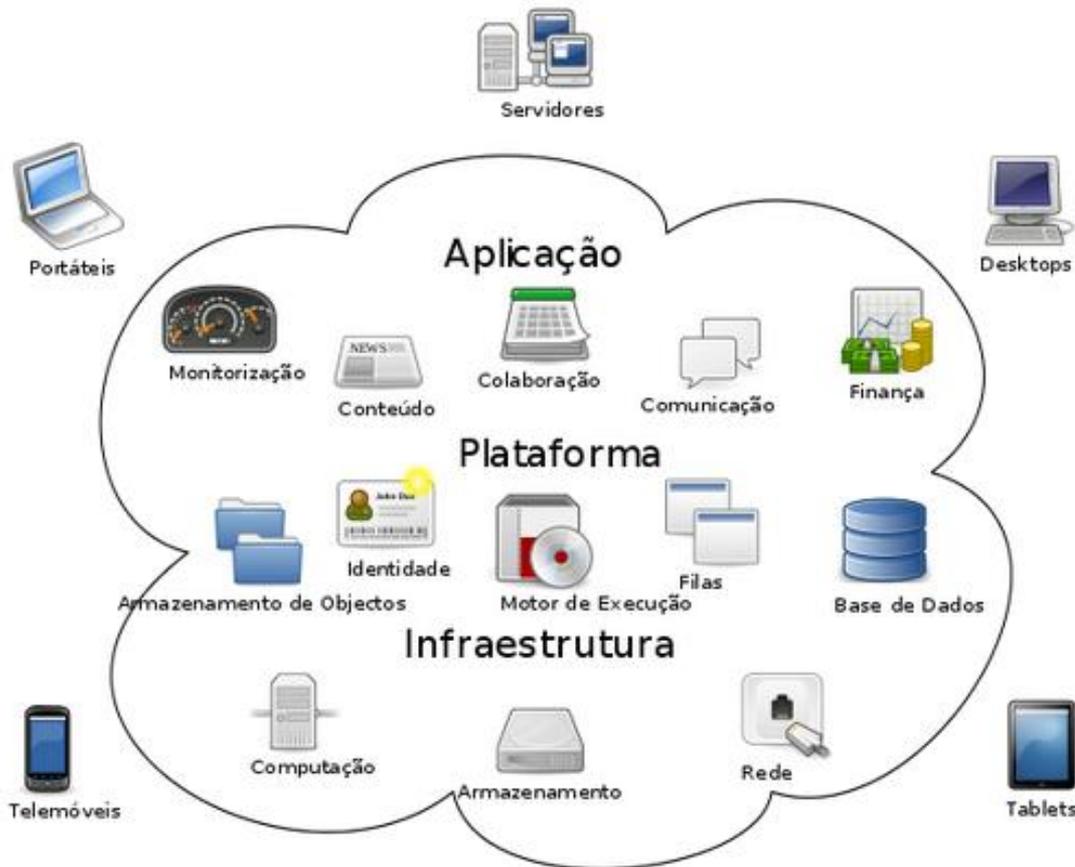


Cloud Computing

“Computação em Nuvem refere-se ao uso do processamento, memória e capacidade de armazenamento de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da internet...”

Cloud Computing

“...nome genérico para a computação em servidores disponíveis na Internet a partir de diferentes provedores...”

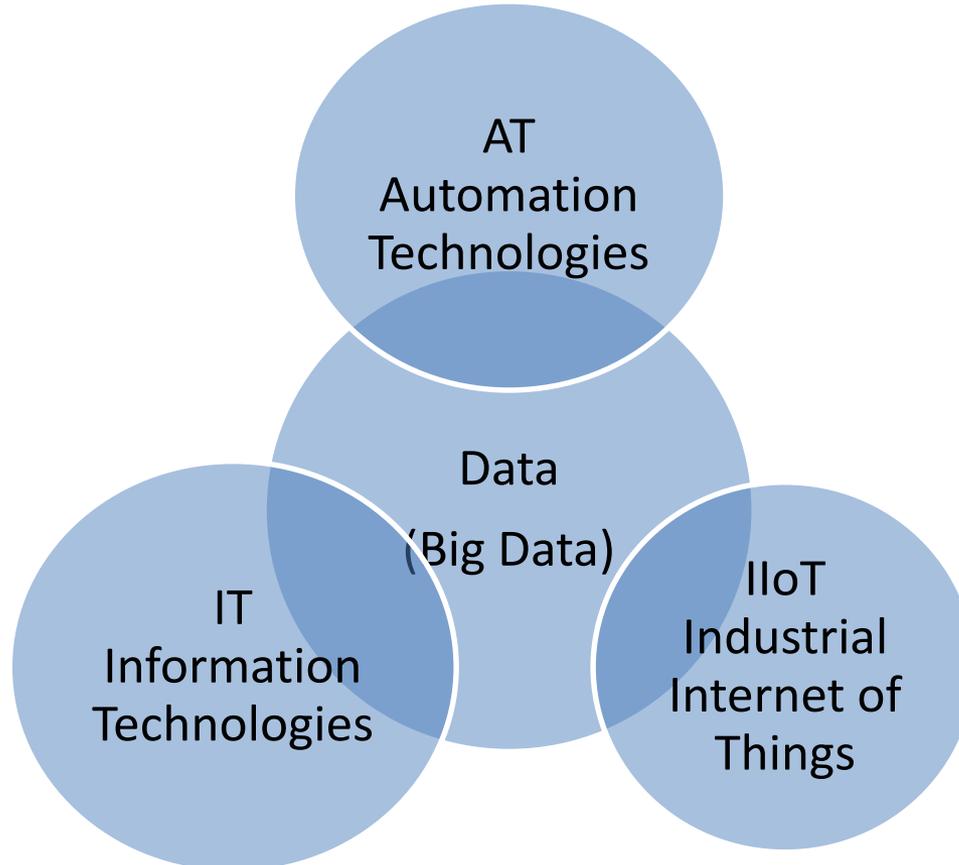




“Identificação por Rádio Frequência é um método de IDENTIFICAÇÃO automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos (etiquetas RFID)”

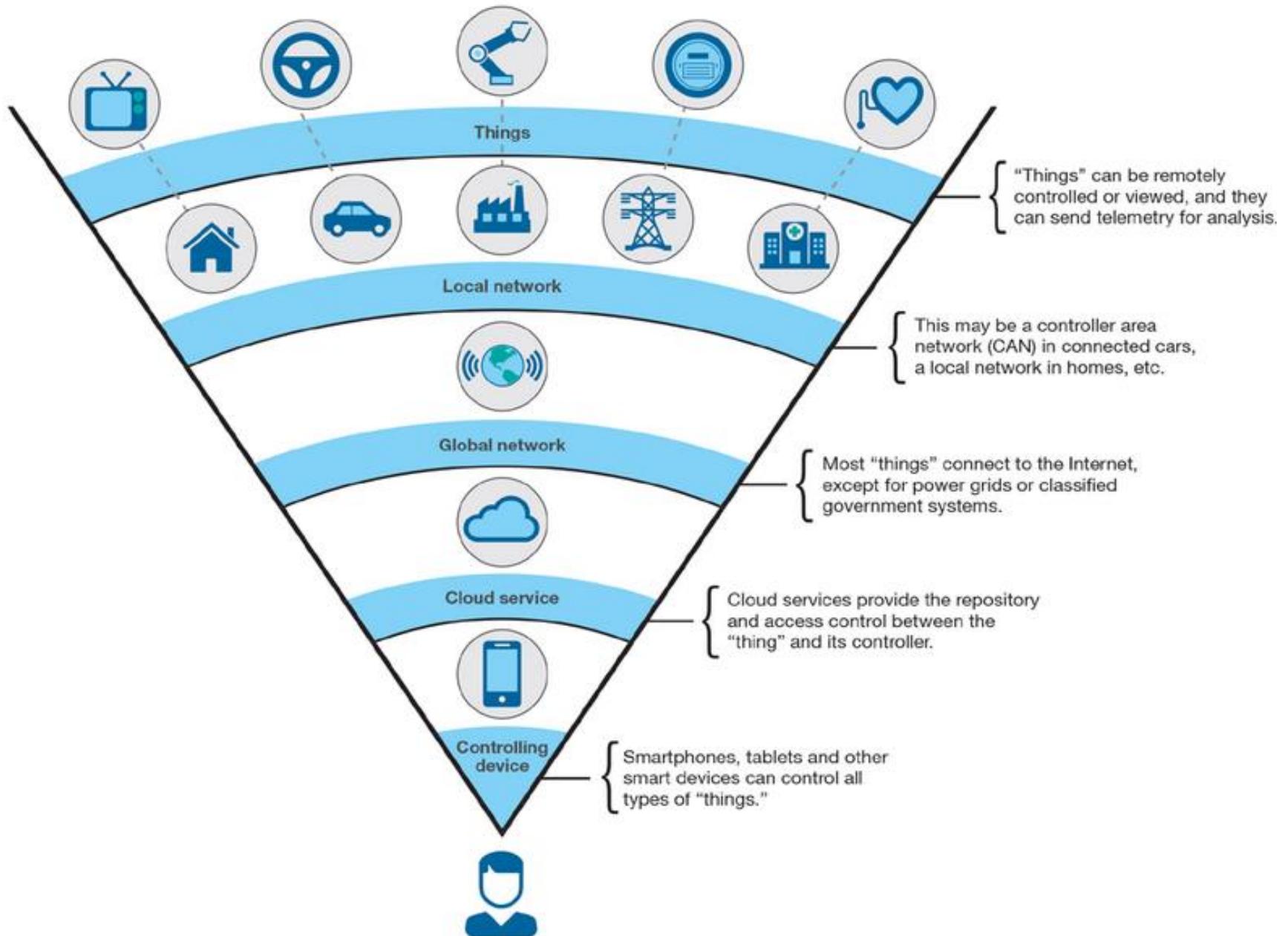
Convergência de Dados

Significa **UNIFICAR AT, TI** e informações da **IIoT** de uma infra-estrutura que permite que esta **UNIÃO gere valor na produção industrial** com a convergência de dados e informações.



DIGITALIZAÇÃO e CONVERGÊNCIA

lot	IIoT
Informação nas COISAS	Informação na INDÚSTRIA
Foco nos DISPOSITIVOS	Foco de DISPOSITIVOS e SISTEMAS existentes
Informação vem das “Coisas”	Informação vem dos “Dados”
Dados individuais	Dados Estruturados
Aplicações não críticas (informações)	Aplicações Críticas (Informação + Controle)



Big Data



Fonte: GeoSpatial Big Data

Cinco V's do Big Data:

- 1. Volume**..... Quantidade de dados gerados
- 2. Variedade**..... Diversas fontes (BD, ERP, Google, Facebook, App, ...)
- 3. Velocidade**..... Processamento e agilidade na tomada de decisão
- 4. Veracidade**..... Verdade da Informação
- 5. Valor**..... Informação útil



Big Data

1. [Udacity](#) – Portal com diversas aulas sobre análise de dados, *Machine learning* e outras novas tecnologias com aulas de profissionais de empresas como Google, Adobe, Amazon, AT&T entre várias outras gigantes do vale do silício.
\$\$\$ – Existem aulas gratuitas e pagas
2. Big data [University](#) – Excelente fonte de conhecimento. Muito completo!
\$\$\$ – GRATUITO
3. Big data [University Brasil](#) – Versão brasileira do *Big Data University*.
\$\$\$ – GRATUITO
4. Marketing por Dados – Portal Marketingpordados - Brasil.
\$\$\$ – GRATUITO

Aplicações Comuns da IoT na Indústria Automobilística



In-vehicle infotainment: navegação, entretenimento....

Manutenção preditiva: variáveis de performance e previsão de benchmarks usando sensores de componentes operacionais ... avisos e alertas de manutenção antes que ocorram problemas mais graves;

Segurança: pontos cegos ou monitoramento de tráfego ...uso de redes mesh de veículos conectados para prever e evitar colisões;

Data analytics: analisar dados para melhorar a qualidade dos carros fabricados;

Monitoramento em tempo real: compartilhamento de dados em tempo real desde carros até indústrias: melhoria na manutenção e nos processos de manufatura;

Top 19 Estratégias para 2019/2020

1. **Autonomous Things**
2. **Augmented Analytics**
3. **AI-Driven Development**
4. **Digital Twins**
5. **Empowered Edge**
6. **Immersive Experience**
7. **Blockchain**
8. **Smart Spaces**
9. **Digital Ethics and Privacy**
10. **Quantum Computing**
11. **IoT Machine Learning**
12. **IoT Business Model**
13. **IoT Energy Management**
14. **Communication in IoT**
15. **IoT Architecture (sensors, IoT Gateway, Objects, Cloud server)**
16. **IoT Protocols (CoAP, MQTT, XMPP, AMQP, DDS, STOMP)**
17. **IoT Semantics (easy data access and integration, Processing data, extracting data, interoperability, resource Discovery)**
18. **IoT Security (IoT Device, Infrastructure, Network, new devices)**
19. **IoT Applications (Smart homes, Environment monitoring, Healthcare, Industrial applications, Smart cars, Wearable gadgets)**

**XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE
CUSTOS 2019**

Indústria 4.0

Internet das Coisas

OBRIGADO!

egon0910@gmail.com

jmacestari@gmail.com

egon@ufpr.br

cestari@ufpr.br