



Factory

Digitalização e IoT aplicados a indústria



Indústria 4.0 e digitalização: desafios da Indústria Brasileira

- O Brasil levará mais de meio século para alcançar o produto per capita de países desenvolvidos
 - Mantida a taxa média de crescimento do PIB nacional nos últimos 10 anos que foi de 1,6%
- O desenvolvimento da Indústria 4.0 tem sido fundamental nas estratégias de empresas líderes e na política industrial das principais economias desenvolvidas
 - Impactos muito além de ganhos de produtividade no chão de fábrica.
 - Menor “time to market”
 - Maior flexibilidade das linhas de produção
 - Aumento da eficiência no uso de recursos (energia)
 - Capacidade das empresas se integrarem em cadeias globais de valor



Uso e conhecimento de tecnologias digitais – Indústria brasileira

Lista de Tecnologias Digitais	Uso	Conhecimento
Automação digital sem sensores	11	3
Automação digital com sensores para controle de processo	27	20
Monitoramento e controle remoto da produção, com sistemas do tipo MES e SCADA (1)	7	14
Automação digital com sensores com identificação de produtos e condições operacionais, linhas flexíveis	8	21
Sistemas integrados de engenharia, para desenvolvimento e manufatura de produtos	19	25
Manufatura aditiva, prototipagem rápida ou impressão 3D	5	9
Simulações/análise de modelos virtuais para projeto e comissionamento	5	5
Coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (big data)	9	15
Utilização de serviços em nuvem, associados ao produto	6	11
Incorporação de serviços digitais nos produtos ("Internet das Coisas" ou Product Service Systems)	4	12
Projetos de manufatura por computador CAD/CAM (2) (3)	30	9
Nenhuma das listadas	15	3
Não sabe/ não respondeu	31	39

Fonte CNI - 2016

Agenda para o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil

1. Levantar necessidades e oportunidades para aplicação de tecnologias digitais nas cadeias produtivas;
2. Priorizar políticas de difusão e indução à adoção das novas tecnologias;
3. Desenvolvimento tecnológico, privilegiando tecnologias digitais;
4. Ampliar e melhorar a infraestrutura de telecomunicação, em especial de banda larga;
5. Aperfeiçoar aspectos regulatórios que afetam o desenvolvimento da indústria 4.0;
6. Desenvolver estratégias para a formação e requalificação de recursos humanos;
7. Articulação institucional entre órgãos públicos e o meio empresarial;



Fonte CNI - 2018

Oportunidades e benefícios da digitalização para as indústrias



Criação de novos modelos de negócios

- Baseado em serviços

Ciclos de inovação mais curtos

- Simulação de demandas, novos produtos e ideias

Aumento da disponibilidade de equipamentos e proteção de investimentos

- Manutenção preditiva

Melhorar a relação com os seus clientes

- Mais ferramentas, mais interação e mais conhecimento do cliente

Como criar então uma estratégia de digitalização e Indústria 4.0?

Assim como ocorre em outros países, a difusão das tecnologias associadas à Indústria 4.0 não atingirá todos os setores da mesma forma, tampouco ao mesmo tempo.

O processo de transição para a indústria 4.0, para a maioria das empresas, será gradual, sendo determinado pelos investimentos realizados e pela capacitação tecnológica e produtiva já existente.



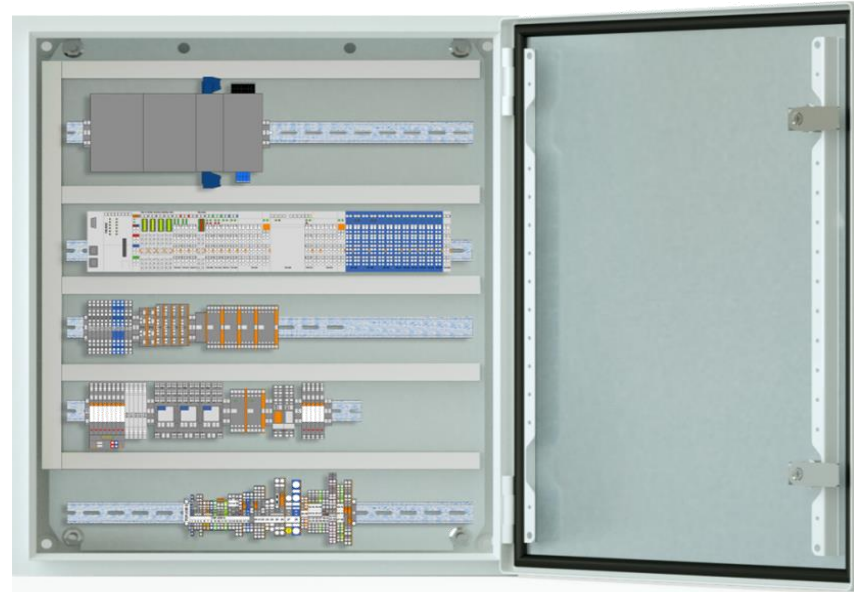
Case 1: Industria Alimentícia – um dos maiores fabricantes de snacks do mundo

Desafios

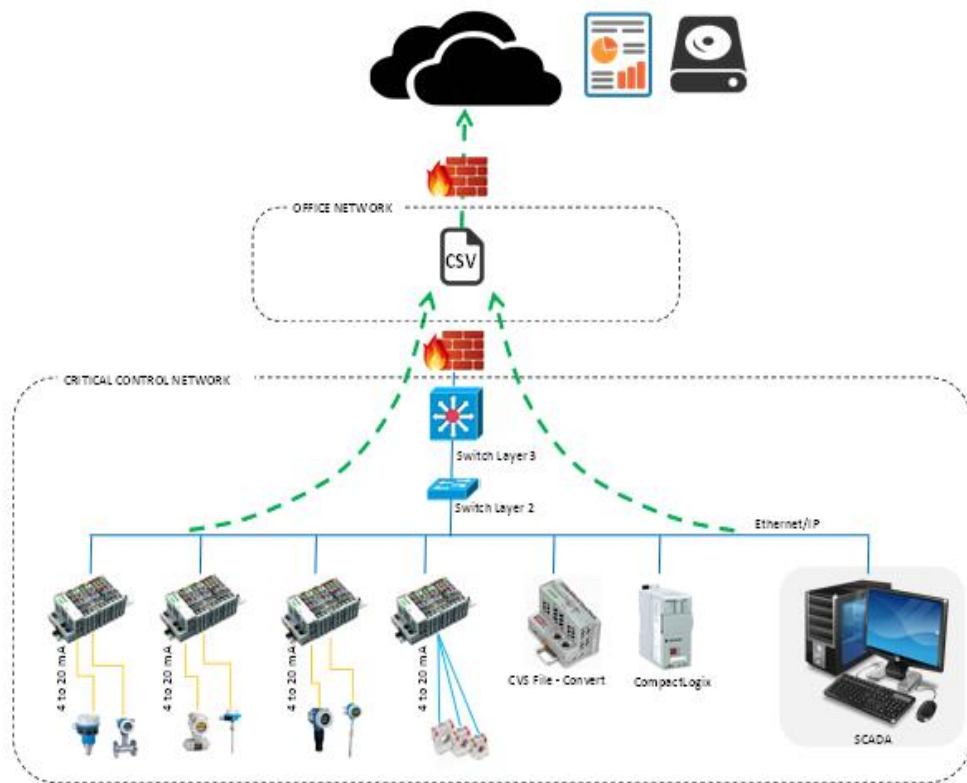
Projeto global de redução de CO₂,
água e desperdício

Criação de padrões mundiais de
consumo de energia.

- Quantos KWh são gastos para
produzir 1 ton de chocolate?



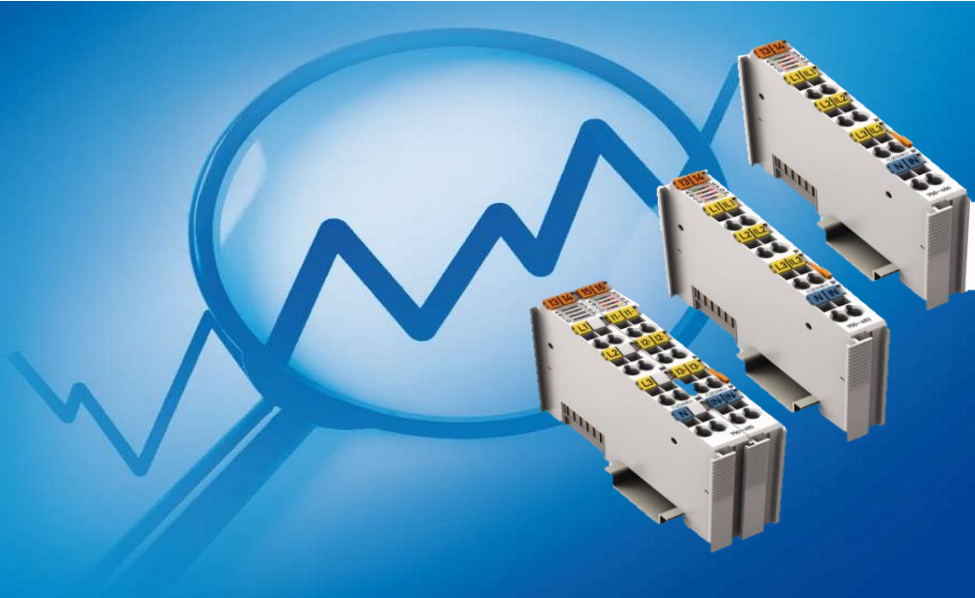
Case 1: O projeto



Instalação de módulos de medição de energia WAGO em todas as plantas da América Latina.

Controlador WAGO recebe as informações de consumo de todas as linhas e envia um arquivo *.csv para um software global de gestão de energia

Case 1: Módulos de Medição de Energia



- Consumo de energia individualizado para cada linha
- Rateio do consumo de energia
- Análise da taxa de distorção harmônica
- Monitoração para o Controle de demanda
- Correção do Fator de Potência

Case 1: Cartão de medição de energia

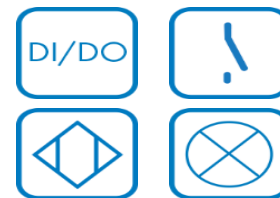
Modelos Disponíveis

	750-493	750-494	750-495
			
Medição de Tensão	3~ 480 V	3~ 480 V	3~ 480 V / 690 V
Medição de Corrente	1 A (750-493) 5 A (750-493/000-001)	1 A (750-494) 5 A (750-494/000-001)	1 A (750-495) 5 A (750-495/000-001) Rogowski (750-000-002)
Consumo de Energia	✓	✓	✓
Posição de Fase	✓	✓	✓
Potencia Reativa	via function block	✓	✓
Potencia Ativa	via function block	✓	✓
Detecção do angulo de rotação		✓	✓
Fator de Potência	(✓)	✓	✓
Medição de Frequência	✓	✓	✓
Operação quatro quadrantes (indutivo, capacitivo, carga, gerador)		✓	✓
Análise de Harmônicas (até a 41o.)		✓	✓

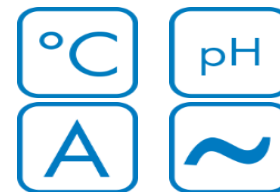
Case 1: Solução para Coleta de Dados Integrada com Medição de Energia



- **Módulos de Entradas e Saídas Digitais:**
Para ligação de sinais digitais, por exemplo sensor de presença ou alarmes



- **Módulos de Entradas e Saídas Analógicas:**
Para ligação de sinais variáveis como sensores de temperatura, nível e etc...



- **Módulos com funções especiais:**
Para medição de Energia, Comunicação Bluetooth, Vibração, EnOcean, DALI e etc...



Case 2: Controle e monitoramento de Parque Solar

Desafios

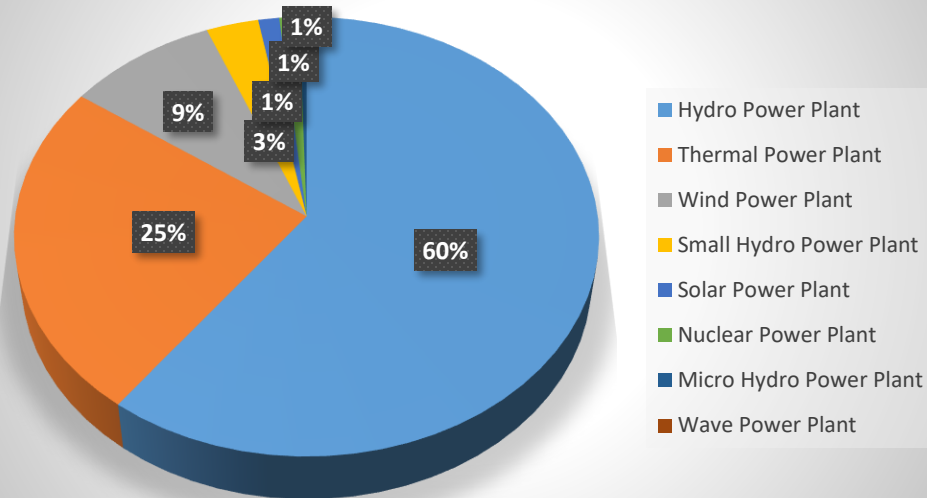
Integrar todos os 1800 parques solares em um Centro de Operação Remoto



Matriz Energética no Brasil

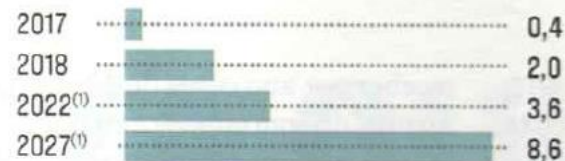
Dados da Aneel

Installed Power in Brazil



Power Plants in Operation in Brazil			
Type	Quantity	Installed Power (kW)	%
Hydro Power Plant	217	99.922.634	60,24
Thermal Power Plant	3.018	40.811.417	24,6
Wind Power Plant	615	15.079.493	9,09
Small Hydro Power Plant	425	5.232.476	3,15
Solar Power Plant	2.475	2.103.241	1,27
Nuclear Power Plant	2	1.990.000	1,2
Micro Hydro Power Plant	710	739.962	0,45
Wave Power Plant	1	50	0
Total	7.463	165.879.273	100

Evolução da capacidade instalada da energia solar (em gigawatts)



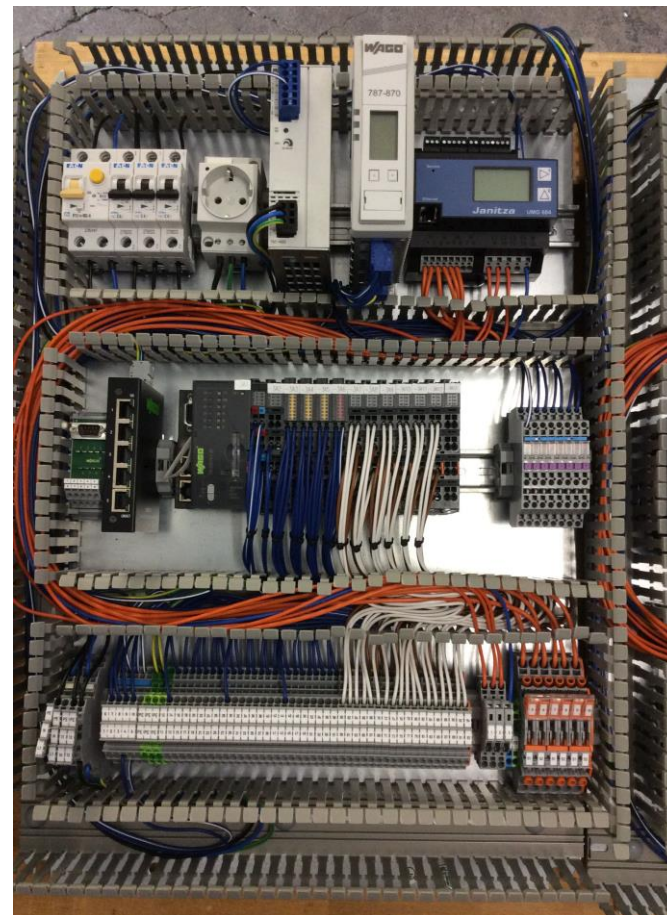
36%⁽¹⁾ deve ser a parcela da energia solar na matriz energética em 2040; a hídrica teria 35%

Source: www.aneel.gov.br

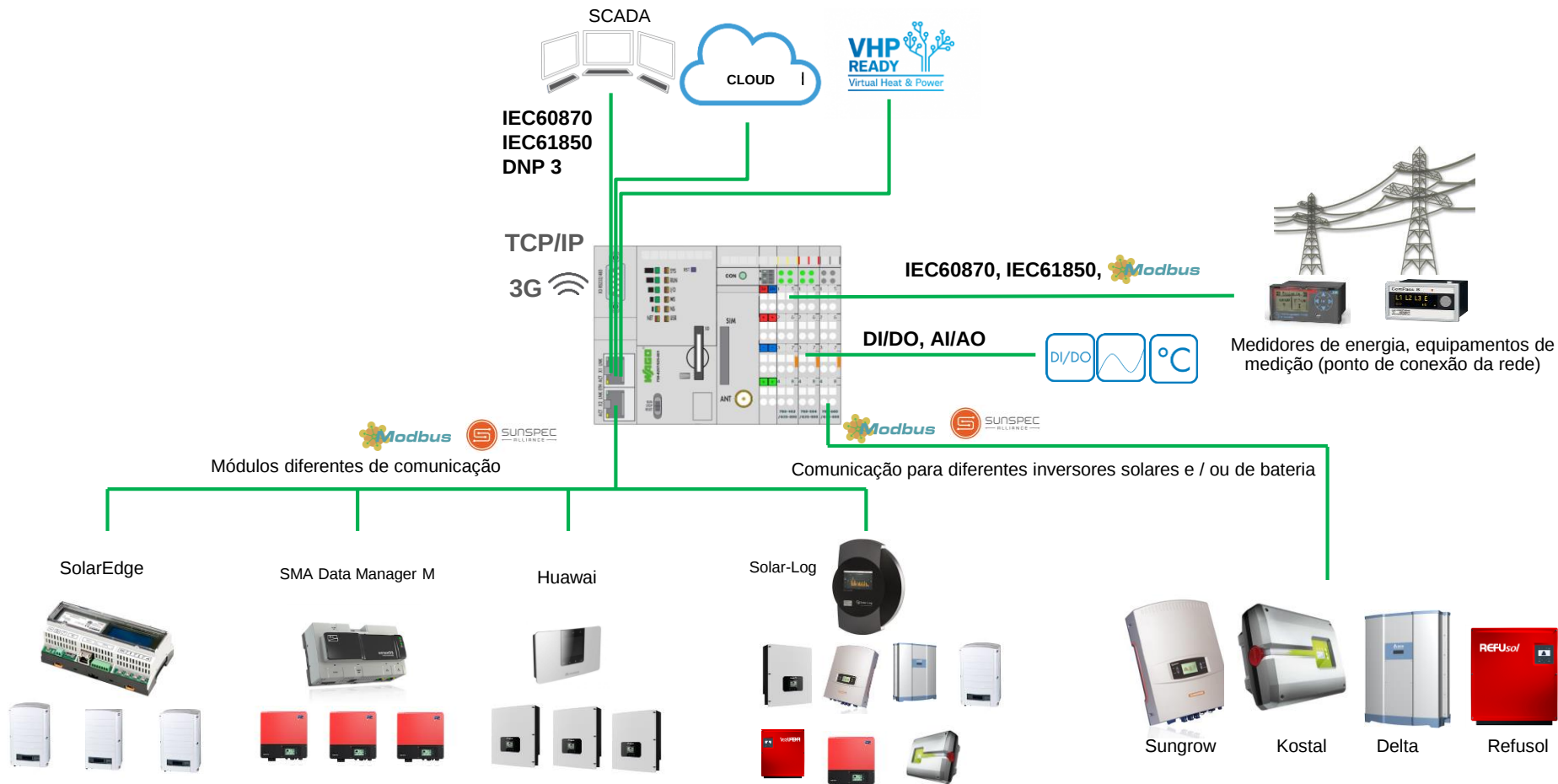
Gerenciamento de Parque Solar

Onde a Automação pode ser empregada?

1. Satisfazer as regulações nacionais e especificações do operador da rede:
 - Controlador PID para regular e controlar potência Reativa/Ativa:
 - Os valores podem ser definidos diretamente ou via controle remoto pelo operador da rede
2. Controle remoto e monitoramento via comunicação segura de dados
 - Supervisório/SCADA: IEC 60870, IEC 61850, DNP3
 - Segurança cibernética
 - Comunicação GSM, Ethernet
 - Conexão com a nuvem via MQTT
3. Conexão com inversores diferentes, caixas de comunicação, equipamentos de medição, proteção, etc.
 - Conexão: RJ45, RS232/485; Modbus, Sunspec e mais

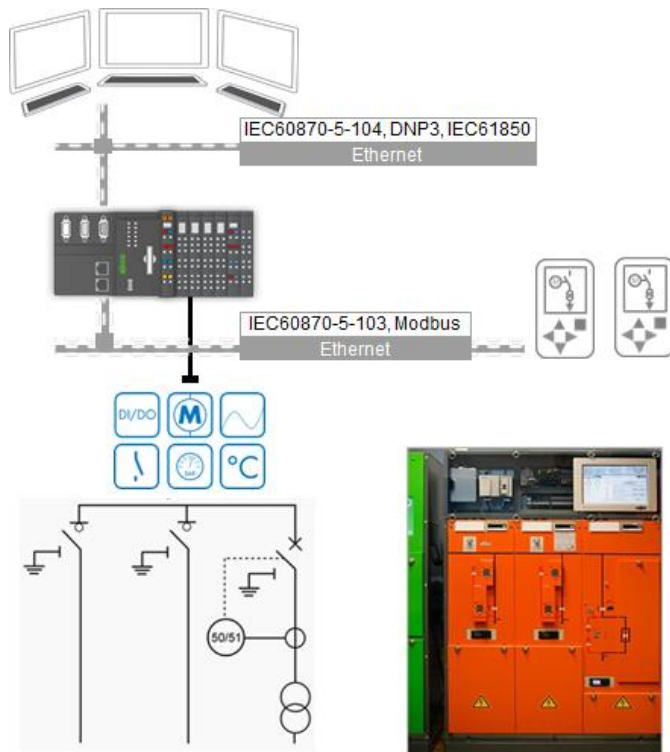


Gerenciamento de Parque Solar - Arquitetura



UTRs para Digitalização de Subestações Elétricas

Protocolos e meios físicos da UTR



Modbus

- RTU (Serial)
- TCP/IP (Ethernet)

IEC 60870

- 101 (Serial)
- 104 (Ethernet)
- 103 (Proteção)

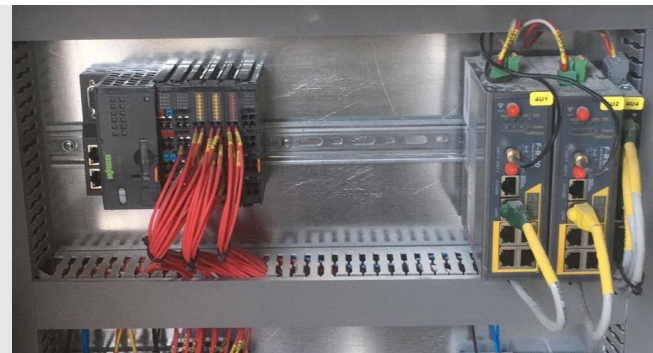
DNP3

- (Ethernet)
- (Serial)

IEC 61850

- (Ethernet)

Case 2 - Integração de Parque Solares com a distribuição principal via SCADA



Tarefa

- Monitoração e controle em parques solares espalhados por toda a Turquia.
- São 1800 parques solares instalados por todo o país. Todos precisaram ser monitorados e controlados.
- Todos os parques precisam ser integrados em seu sistema supervisorio principal.

Solução

- WAGO entregou uma solução completa de hardware com a linha XTR.
- A UTR XTR se comunica com os relés de proteção via IEC 61850, com os medidores de qualidade de energia via Modbus TCP e coleta entradas digitais dos cubiculos de alta tensão com os módulos de ED.
- Envia os dados para o Supervisorio/SCADA via IEC 60870-5-104 e recebe os comandos do SCADA no qual são executados via módulo de saída digital.

Case 3: Cooperativa agrícola

Desafios

Digitalizar informações de carga e descarga de caminhões

Integrar dados dos semáforos, cancelas e sensor através de interface web no ERP

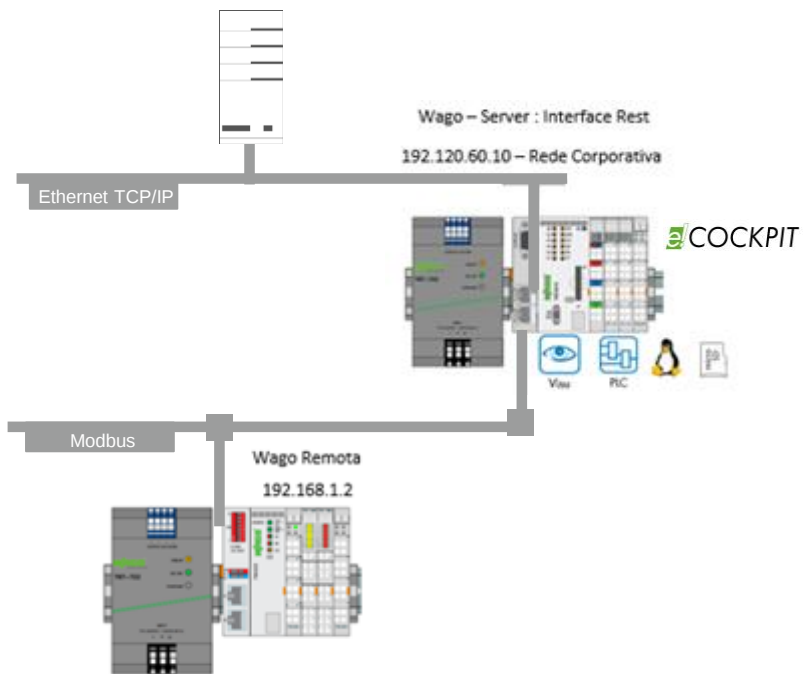
Coletar dados de termometria dos silos

Criar uma interface de hardware padrão para integrar outras medições da planta



Case 3: O projeto

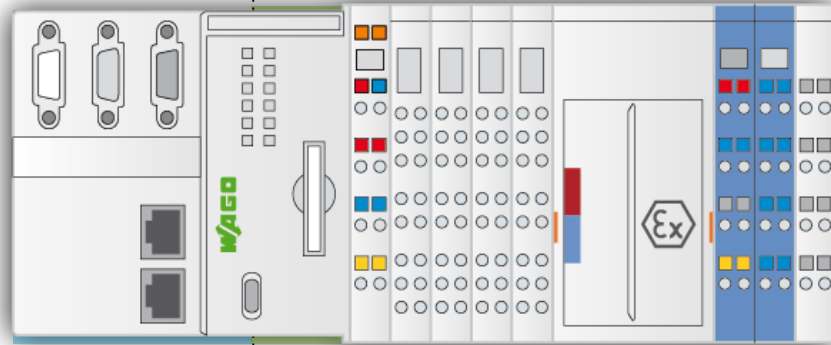
SERVIDOR TI – EXISTENTE



Case 3: Tecnologias aplicadas

Mundo de TI

Mundo da Automação - IEC 61131



Case 3: Tecnologias aplicadas

Mundo de TI

- **Funções de rede**
 - Firewall
 - VPN
 - Radius Server
 - Network Segregation by IP subnet
 - VLAN
- **Gerenciamento de usuários**
 - Role Based Access Management
 - LDAP
- **Comunicação**
 - Http
 - FTP
 - SNMP
 - E-mail
 - MQTT

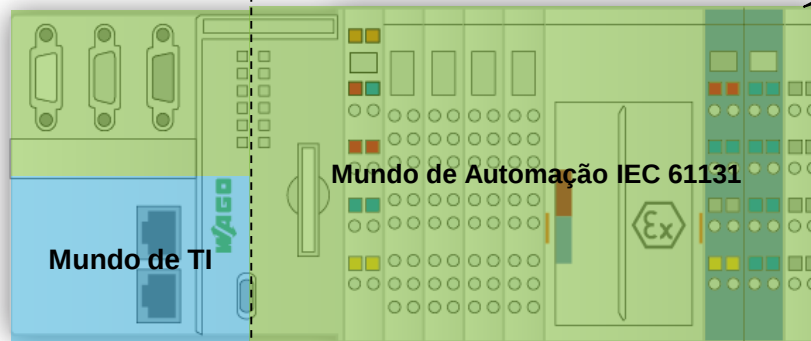
Eu posso
usar os
mesmos
software,
ferramentas
e infra-
estrutura de
TI existente.



Mundo da Automação - IEC 61131

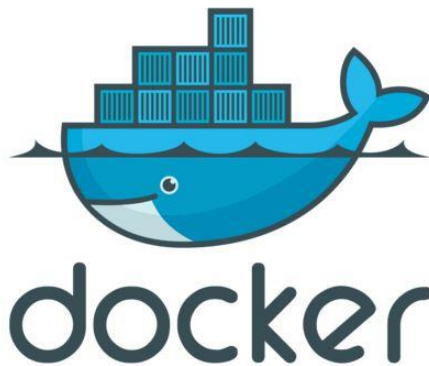
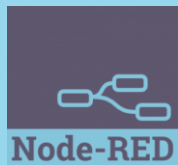
- **Programa de CLP**
 - Linguagem IEC 61131
- **Troca de dados**
 - Blocos de Funções VPN-tunnel
 - Profibus/Ethercat/EtherNetIp/Modbus

Eu estou no meu
mundo. Segurança e
integração TI está
cuidando para mim

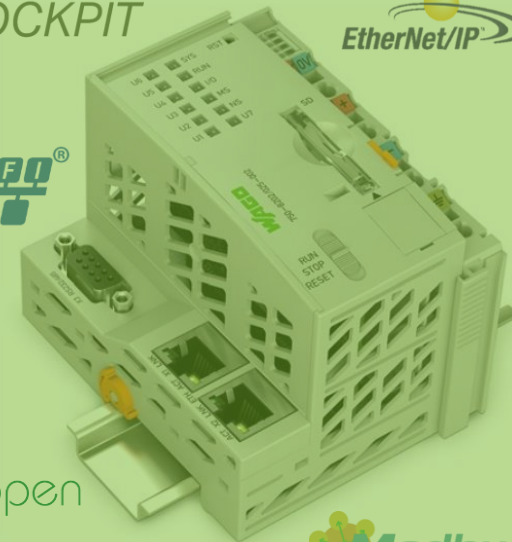


Case 3: Tecnologias aplicadas

Mundo de TI

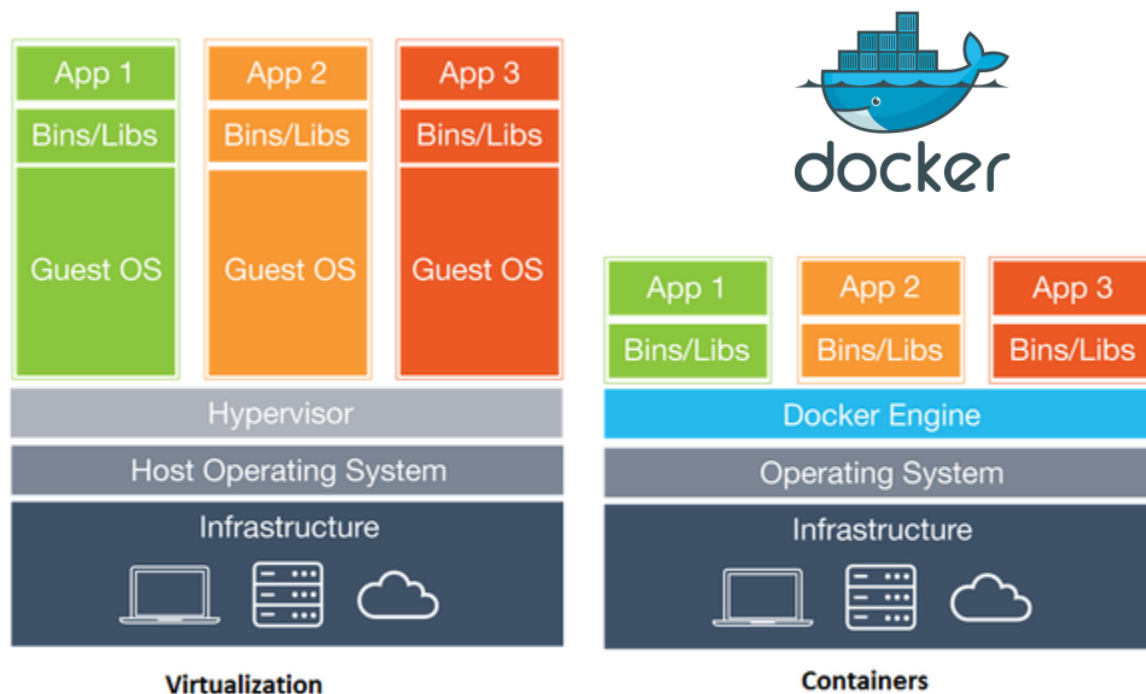


Mundo da Automação

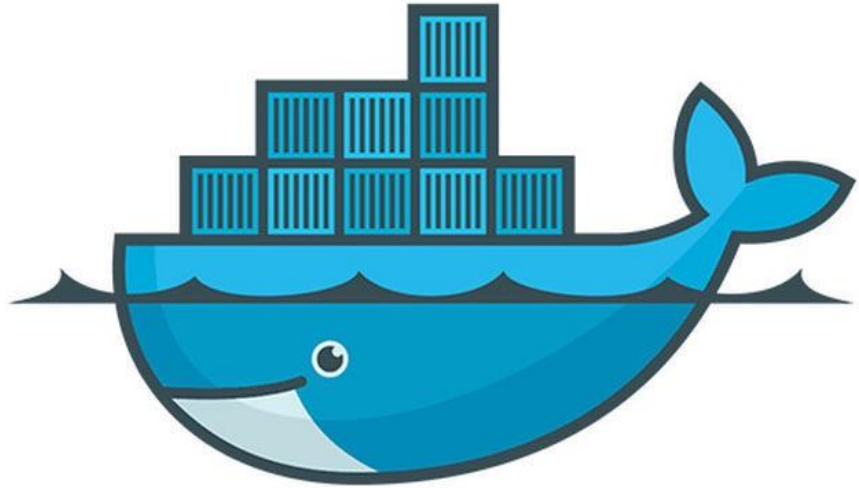


DOCKER – novo recurso da família de controladores PFC

Tecnologia baseada em contêiner que simplifica virtualização



Abre um mundo de possibilidades



docker





Zabbix server

CPU: 2 CPU cores
RAM: 1GB
Disk space: 120 GB

Server uptime

5 week

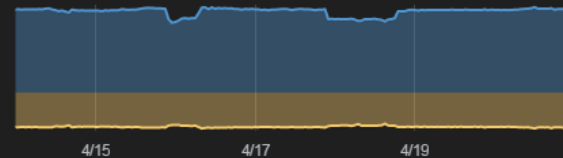
Free space on / (%)

30%

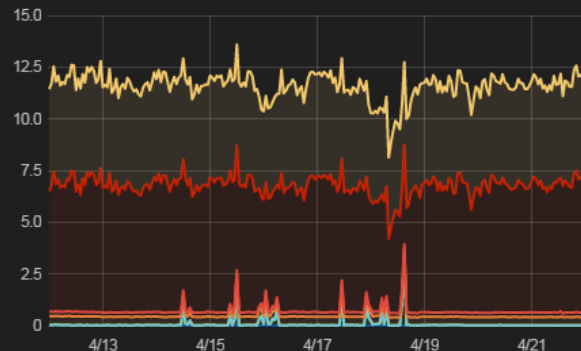
Processor load

0.04

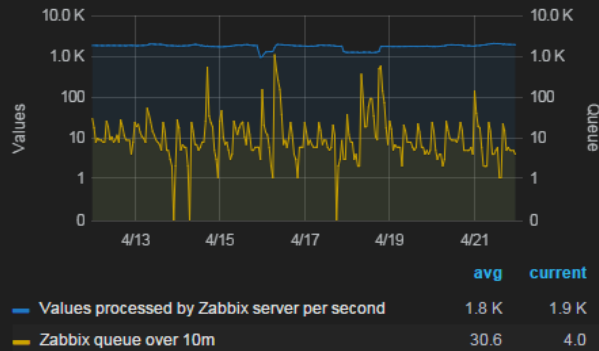
Traffic In/Out



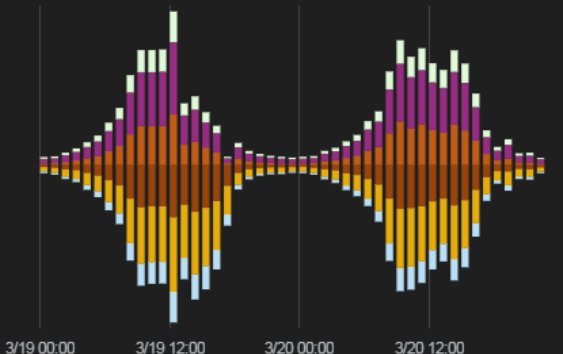
CPU



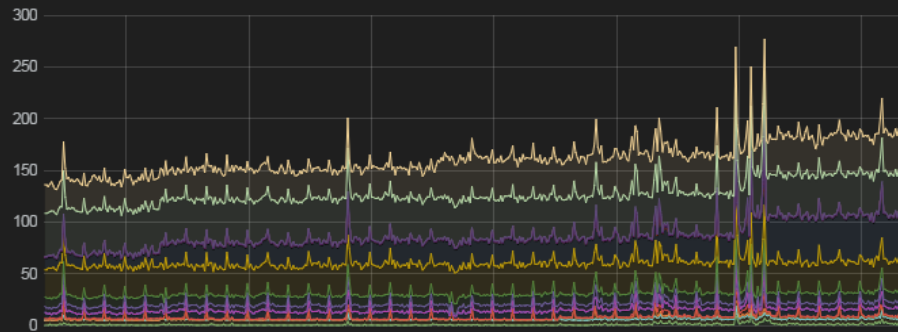
Zabbix server performance



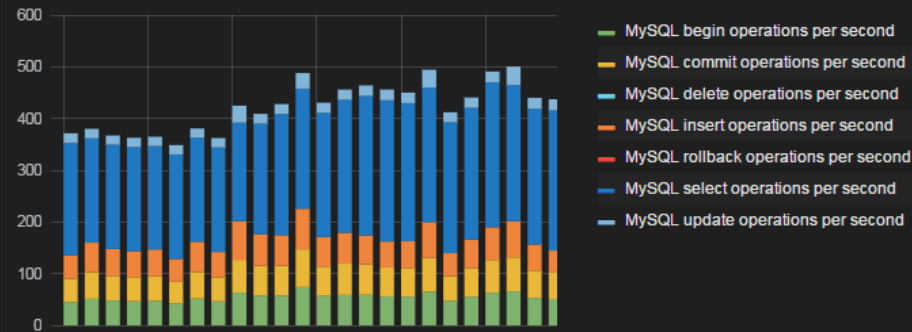
Sessions srv1/srv2



Zabbix processes



MySQL operations



Case 4: Sensoriamento dos bancos de transformadores

Desafios

Coletar informações de corrente, tensão, potência e temperatura dos transformadores

Calcular o fator de carregamento e vida útil dos transformadores

Enviar os cálculos para a nuvem da

Companhia de Distribuição Elétrica

Monitorar as condições de operação do banco dos transformadores

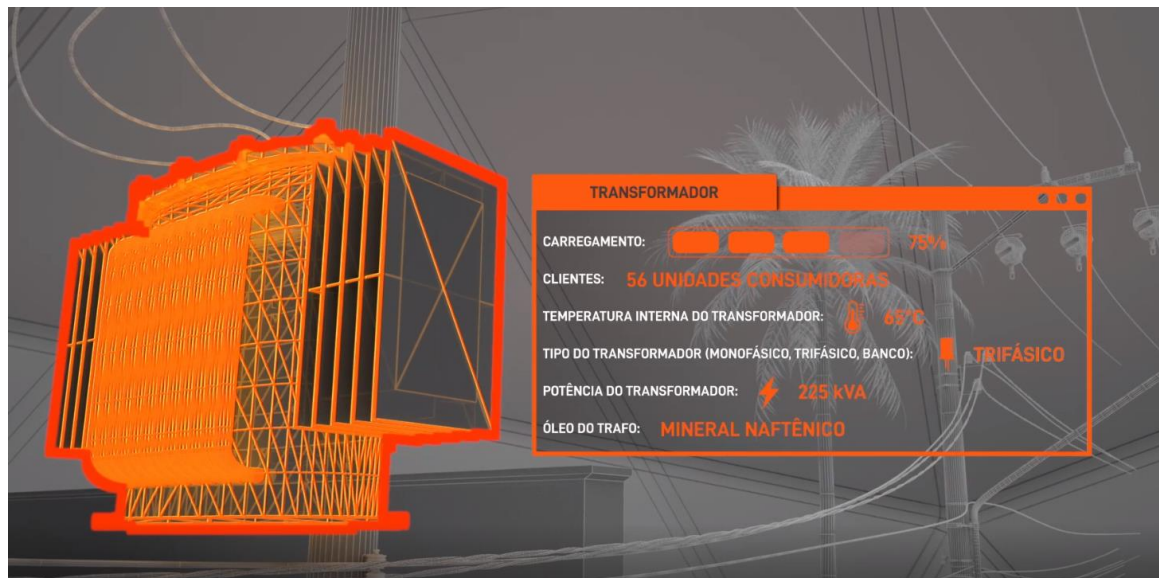


Case 4: O projeto

Projeto de transformação digital que prevê mais de 40 iniciativas de digitalização e inteligência artificial para gestão da rede de energia

Será criada uma réplica digital tridimensional da rede elétrica da Vila Olímpia e serão instalados aproximadamente 4.900 sensores que coletarão dados sobre as condições da rede.

Com a utilização de avançados recursos de digitalização e inteligência artificial, a rede estará preparada para conectar veículos elétricos e a geração distribuída.

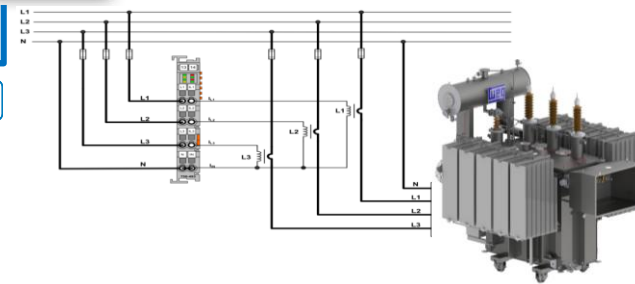
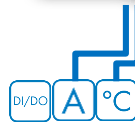
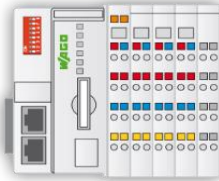


Case 4: Architektur

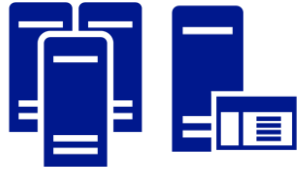
$$\begin{aligned}\mathcal{L} = & -\frac{1}{4}\mathbf{W}_{\mu\nu}\mathbf{W}^{\mu\nu} - \frac{1}{4}\mathbf{B}_{\mu\nu}\mathbf{B}^{\mu\nu} - \frac{1}{4}\mathbf{G}_{\mu\nu}\mathbf{G}^{\mu\nu} \\ & + \overline{L}\gamma^\mu(i\partial_\mu - \frac{1}{2}g\tau\mathbf{W}_\mu - \frac{1}{2}g'Y\mathbf{B}_\mu)L \\ & + \overline{R}\gamma^\mu(i\partial_\mu - \frac{1}{2}g'Y\mathbf{B}_\mu)R \\ & + |(i\partial_\mu - \frac{1}{2}g\tau\mathbf{W}_\mu - \frac{1}{2}g'Y\mathbf{B}_\mu)\phi|^2 - V(\phi) \\ & - (g_1\overline{L}\phi R + g_2\overline{L}\bar{\phi}R + \text{herm.con.j.}) \\ & + \frac{1}{2}g_s(\overline{\Psi}_q\gamma^\mu\lambda_{jk}^a\Psi_q^k)G_\mu^a\end{aligned}$$



MQTT



Por que usar serviços na nuvem?



Redução de
infraestrutura



Flexibilidade para pagar
pelo que você usa

Disponibilidade da
informação



Da poder ao usuário
escolher o serviço
mais adequado ao
seu negócio

Várias opções de plataformas e ferramentas



Google Cloud



O que é MQTT?

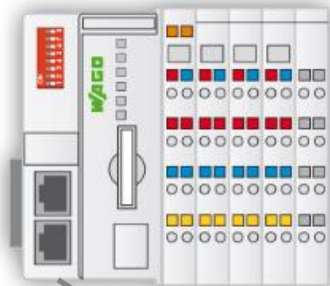
MQTT: Message Queue Telemetry Transport



- Criado pela IBM, no final da década de 90!
- Um dos mais relevantes protocolos de IoT
- Conexão com os mais tradicionais serviços de cloud (Azure, Amazon, Bluemix)
- Encriptação de dados com TLS
- Padrão
- Baseado em eventos, sem pooling

Conexão com a Nuvem

Extensão de Firmware e WBM



Novo!

Navigation

- Information
- PLC Runtime
- Networking
- Firewall
- Clock
- Administration
- Package Server
- Mass Storage
- Software Uploads
- Ports and Services
- SNMP
- Diagnostic
- Modem
- OpenVPN / IPsec
- Security
- Legal Information
- Cloud Connectivity**

Configuration of DataAgent

Changes will take effect after next reboot.

ATTENTION

BETA-SOFTWARE: ONLY FOR TEST-PURPOSES (version DevBuild.1422+1460M)

Status

Operation:	RUNNING
Data collections:	0
Connected:	NO
Heartbeat:	120 seconds
Transmit telemetry data:	true
Cache fill level:	0 %

Cloud platform connection settings

Cloud platform: MQTT AnyCloud

Configuration

Host Name	broker.shifr.io
Device Id	PFC200_8207
TLS	☐
CA File	
Port	1883

Conexão com a Nuvem

Conexão com Vários Provedores de Nuvem



Configuration of DataAgent

Changes will take effect after next reboot.

ATTENTION

BETA-SOFTWARE: ONLY FOR TEST-PURPOSES (version De

Status

Connected: YES
Heartbeat: 120 seconds
Transmit telemetry data: true
Cache fill level: 0 %

IoT platform connection settings

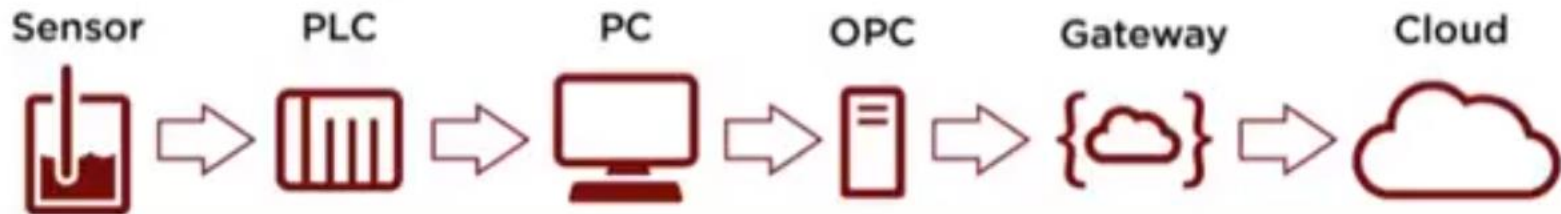
IoT platform: MQTT AWSCloud
WAGO Cloud (Azure)
Telemetry (Azure)
MQTT AnyCloud
MQTT IBMCloud
MQTT AWSCloud
Please select...

Configuration

Host Name
Device Id
TLS
CA File: /etc/ssl/certs/ca-certificates.crt
Port: 8883

Simplificando a Conexão com a Nuvem

TRADICIONAL



Fonte: Marcio Venturelli

COM WAGO



A nuvem ficou mais perto!
Basta um controlador WAGO
da linha PFC

Mercados e aplicações

A WAGO atende as demandas das mais diversas indústrias e segmentos

- **Building – Automação Predial**

Dos conectores plugáveis até automação com tecnologias abertas, como: Dali, KNX e BACNet.

- **Controle de processos**

Alta disponibilidade e desempenho com segurança em aplicações de áreas classificadas.

- **Energia**

UTRs que atendem todos os requisitos de integração de protocolos IEC e DNP3.

- **Fabricante de máquinas (OEM)**

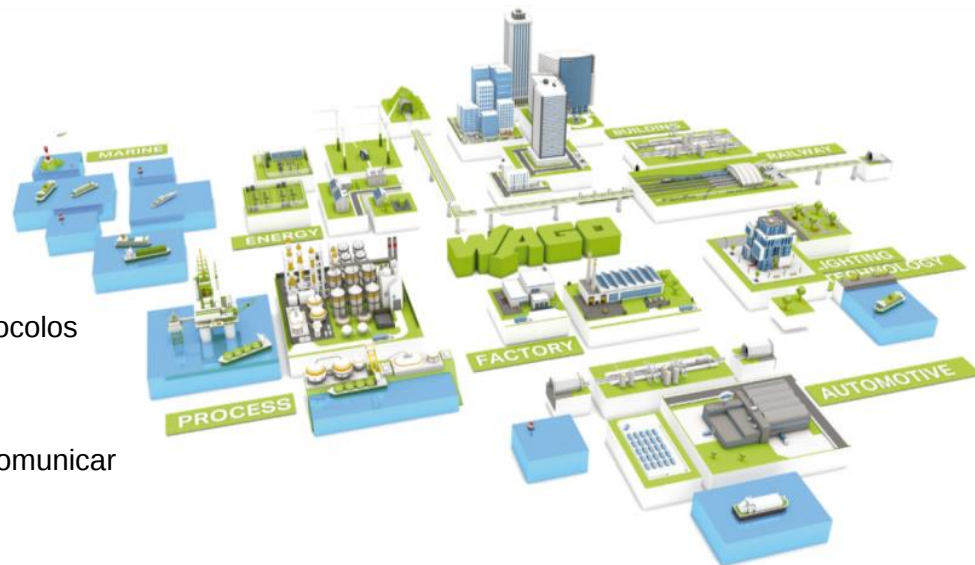
A Automação WAGO traz flexibilidade por ser modular e se comunicar com todos os protocolos de rede do mercado.

- **Manufatura**

Um portfólio de soluções completas para atender os desafios da Indústria 4.0.

- **Transportes**

Eletricidade e transferência de sinais fluem de forma segura através da tecnologia de conexão a mola.





Nós já estamos no negócio de digitalização há mais de 20 anos!

Nós oferecemos uma tecnologia aberta, independente de rede em nossos mercados foco.



WAGO

OBRIGADO!

Siga-nos no LinkedIn: WAGO Brasil

