APL - Advanced Physical Layer

Introdução

Com um cenário de forte concorrência global e a busca por melhorias nos processos industriais, estamos vendo um avanço exponencial de novas tecnologias aplicadas à Indústria 4.0.

Processos, fluxos de trabalho, a forma de gerir o desempenho estão mudando drasticamente. As operações não podem mais funcionar em execução linear ou isolada das diversas áreas da indústria: o mundo a cada dia fica mais conectado.

A transformação digital em andamento traz novas tecnologias para apoiar o próximo salto de produtividade e performance na indústria e envolverá a reinvenção de muitos setores ao redor do mundo, através da utilização de tecnologias de ponta.

Neste sentido, a aderência ao mundo digital torna-se um fator decisivo para sobrevivência na competição.

Com o advento da tecnologia digital, a convergência dos dados foi um catalisador para ganhos significativos para a automação e para a gestão industrial como um todo.

Já vemos vários segmentos industriais se preparando e se adaptando à esta transformação, deixando a tradicional estrutura de pirâmide hierárquica para a arquitetura estruturada de rede.

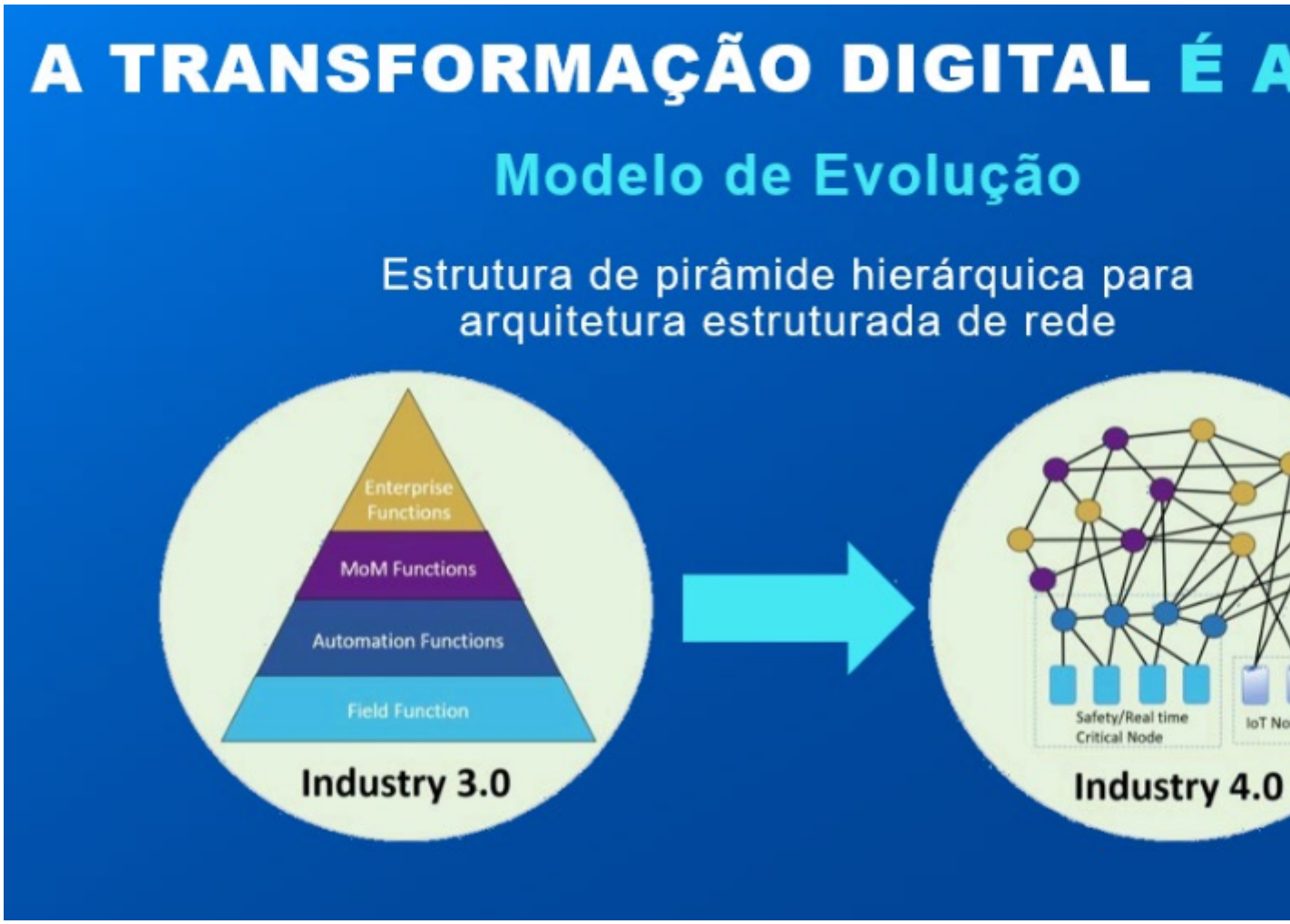


Figura 1 - Estrutura de pirâmide hierárquica x a arquitetura estruturada de rede



Figura 2 – A transformação digital no mercado de automação de processos

A transformação digital e o mercado de automação de processos e instrumentação

Espera-se que o tamanho do mercado global de automação e instrumentação de processos ultrapasse os US$ 85 bi em 2023 com um CAGR de 5,5%. Já o Mercado Global de Automação deve ultrapassar US $340 bi com um CAGR de 9%.

Tivemos um crescimento enorme de aplicativos e ferramentas de software, aliado às novas plataformas de hardware com CPUs poderosas (ARMS, Low Power etc.), o que vem garantindo uma maior adoção de produtos de instrumentação e automação de processos em
todos os setores.

O mercado de Ethernet industrial deve ultrapassar os US$ 55 bi em 2023 e cresce a mais de 15% ao ano, principalmente agora com o advento da Indústria 4.0 e onde há a necessidade de uma rede de comunicação eficiente que conecte todos os diversos níveis e
componentes de forma escalável, flexível e segura. E o APL, que veremos a seguir, vem com suas características proporcionar vários benefícios.

APL – Advanced Physical Layer

APL é o novo meio físico baseado em ethernet industrial para redes de campo e que vem sendo definido e promovido pelas organizações ODVA, Profibus International, FieldComm Group e OPC.

O padrão foi estabelecido em 2018 e sua documentação finalizada em 2022.

Baseado na IEEE 802.3, com um único par de fios operando a 10 Mbits/s com comunicação full-duplex, levando sinal de comunicação e alimentação. A taxa é mais de 300 vezes a taxa do PROFIBUS-PA (31.25 kbits/s). Melhora de performance em geral.

Em conformidade com os requisitos para uso em áreas perigosas.

O objetivo é a substituição a tecnologia de redes de campo em sinergia com a indústria 4.0.

Assim, visualiza-se um cenário onde em uma mesma estrutura de rede ethernet podermos ter equipamentos de campo em vários protocolos (PROFINET, EtherNet/IP, ModbusTCP, HART/IP), assim como já é disponível atualmente para diferentes modelos de inversores e servos controladores.

A demanda por equipamentos de campo com características avançadas, cada vez mais inteligentes, aliada ao ideal de unificação dos barramentos em um único padrão, deu origem a iniciativa do Ethernet-APL.

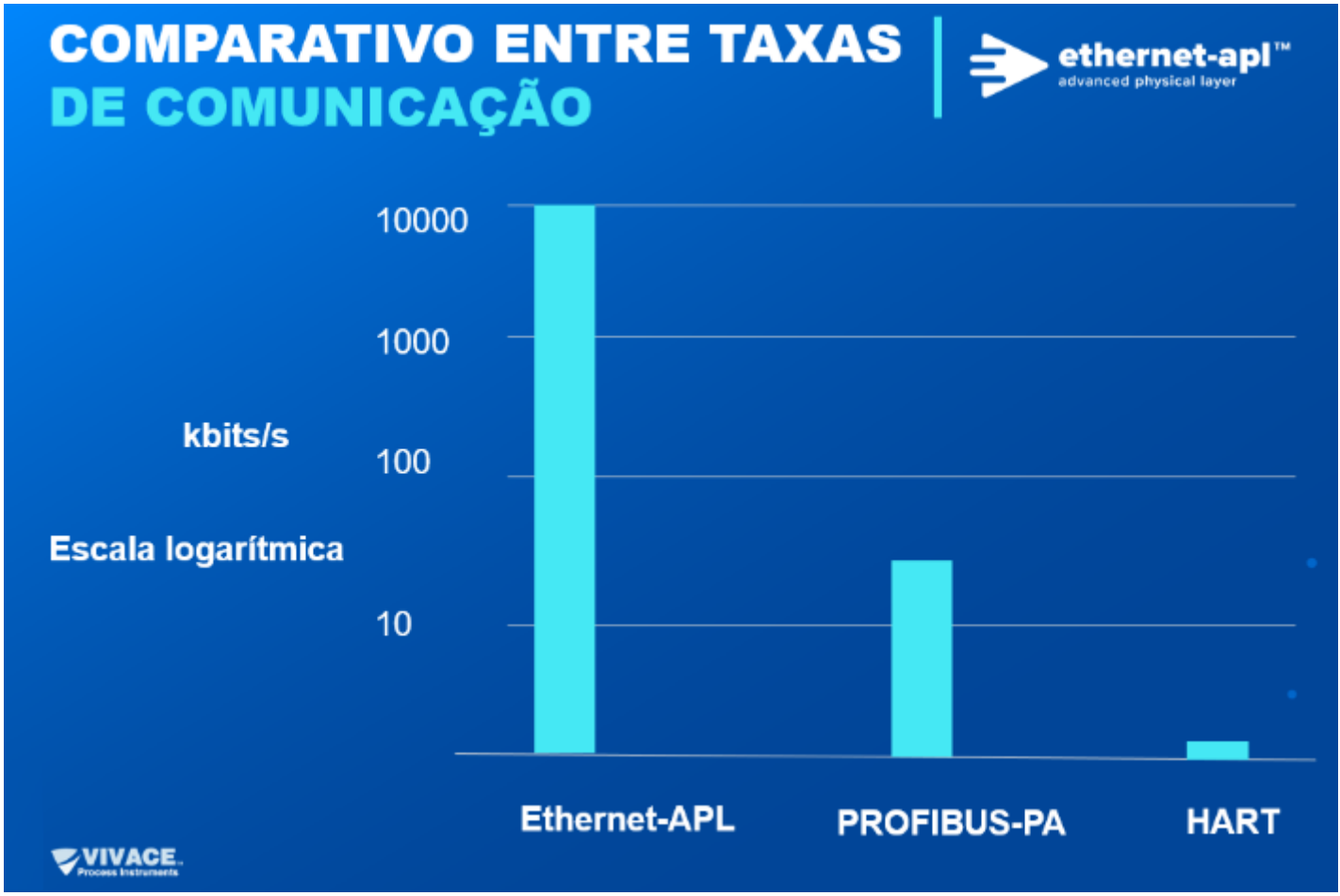
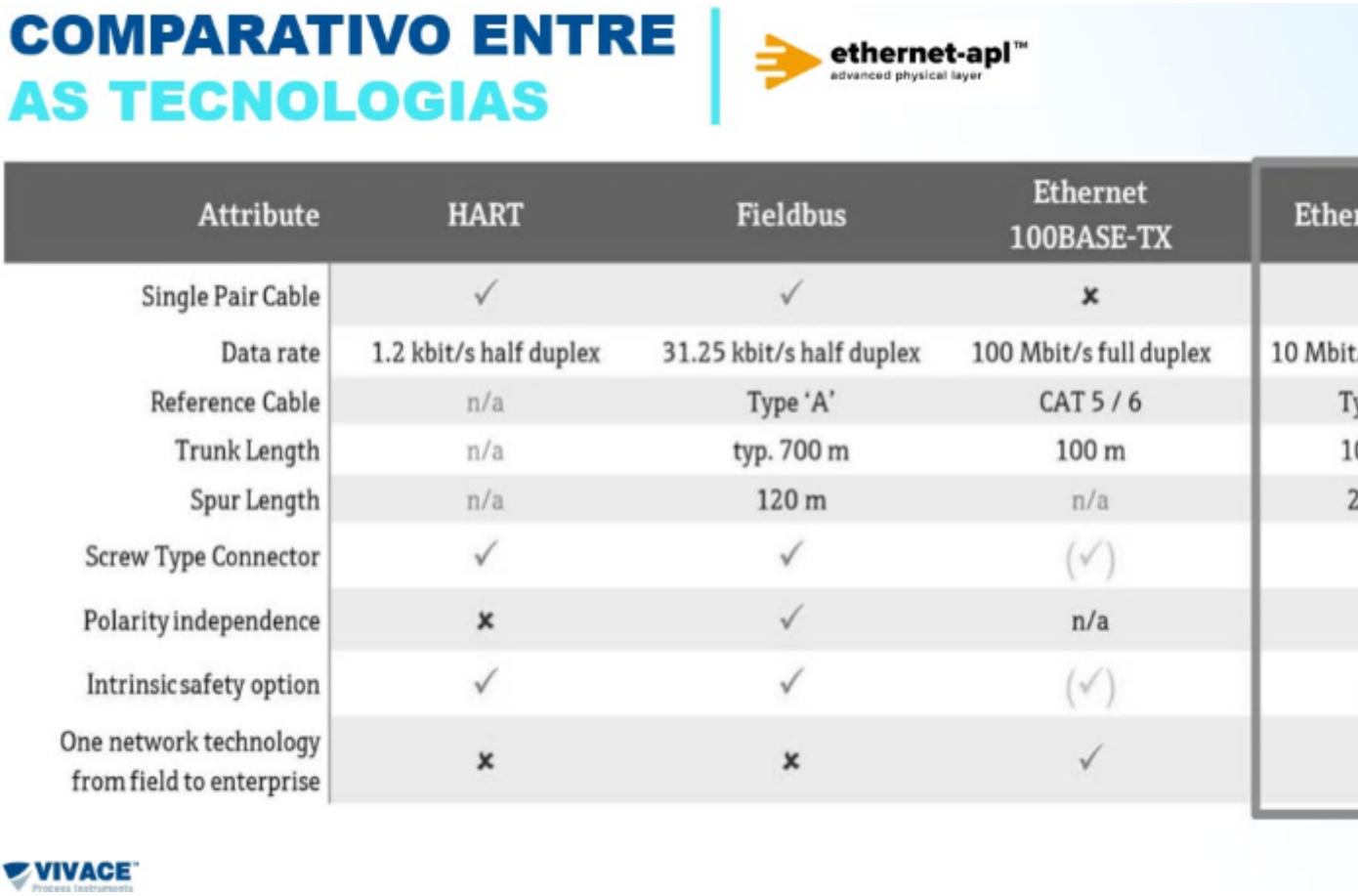


Figura 3 – Comparando o Ethernet-APL x outros protocolos em relação a velocidade de comunicação



Attribute	HART	Fieldbus	Ethernet 100BASE-TX	Ether
Single Pair Cable	✓	✓	✗	
Data rate	1.2 kbit/s half duplex	31.25 kbit/s half duplex	100 Mbit/s full duplex	10 Mbit
Reference Cable	n/a	Type 'A'	CAT 5 / 6	Ty
Trunk Length	n/a	typ. 700 m	100 m	1(
Spur Length	n/a	120 m	n/a	2
Screw Type Connector	✓	✓	(✓)	
Polarity independence	✗	✓	n/a	
Intrinsic safety option	✓	✓	(✓)	
One network technology from field to enterprise	✗	✗	✓	

Figura 4 – Comparando o Ethernet-APL x outros protocolos

Vejamos alguns cenários interessantes:

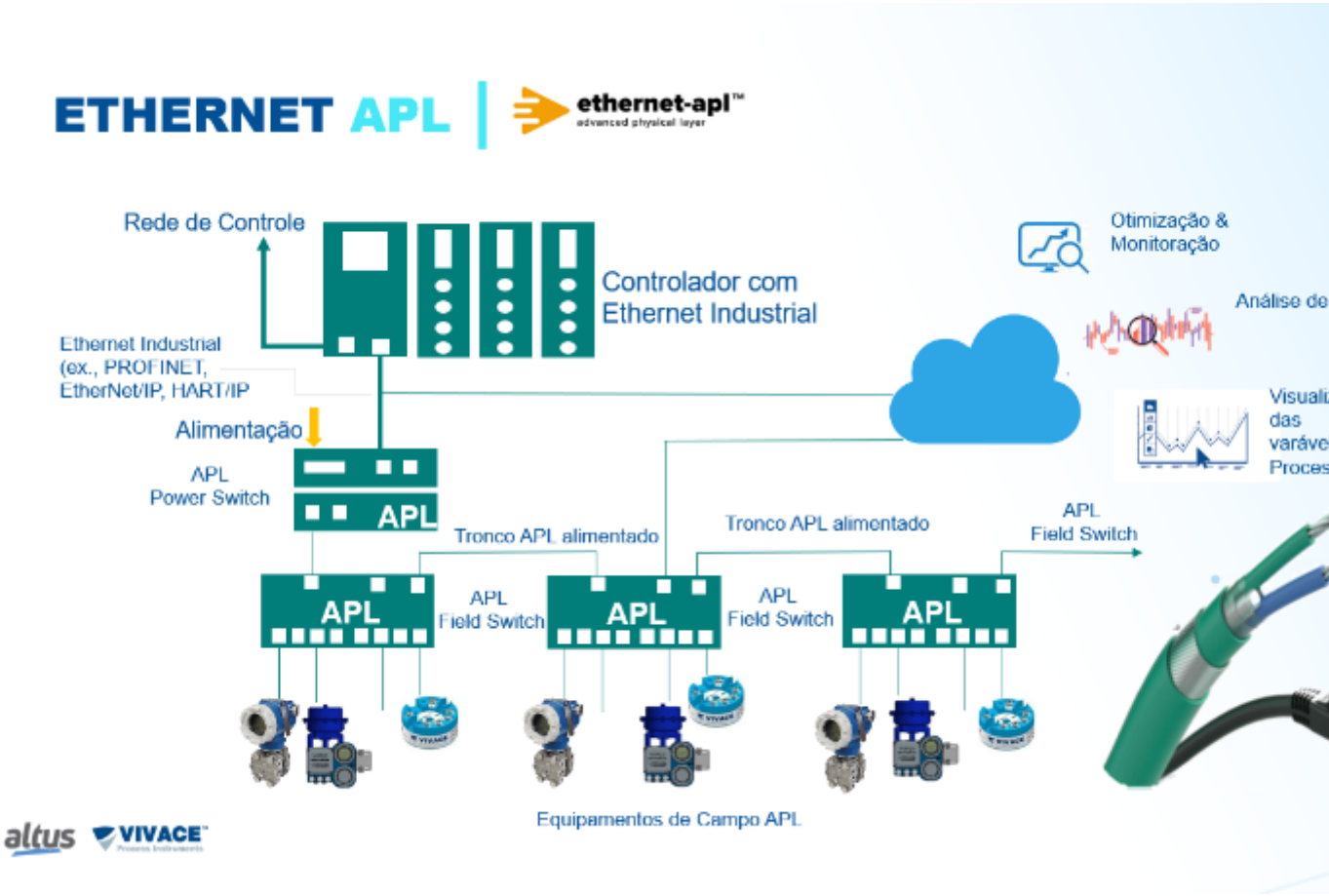


Figura 5 – Aplicações integradas com redes Ethernet, dados em nuvem, análise de dados

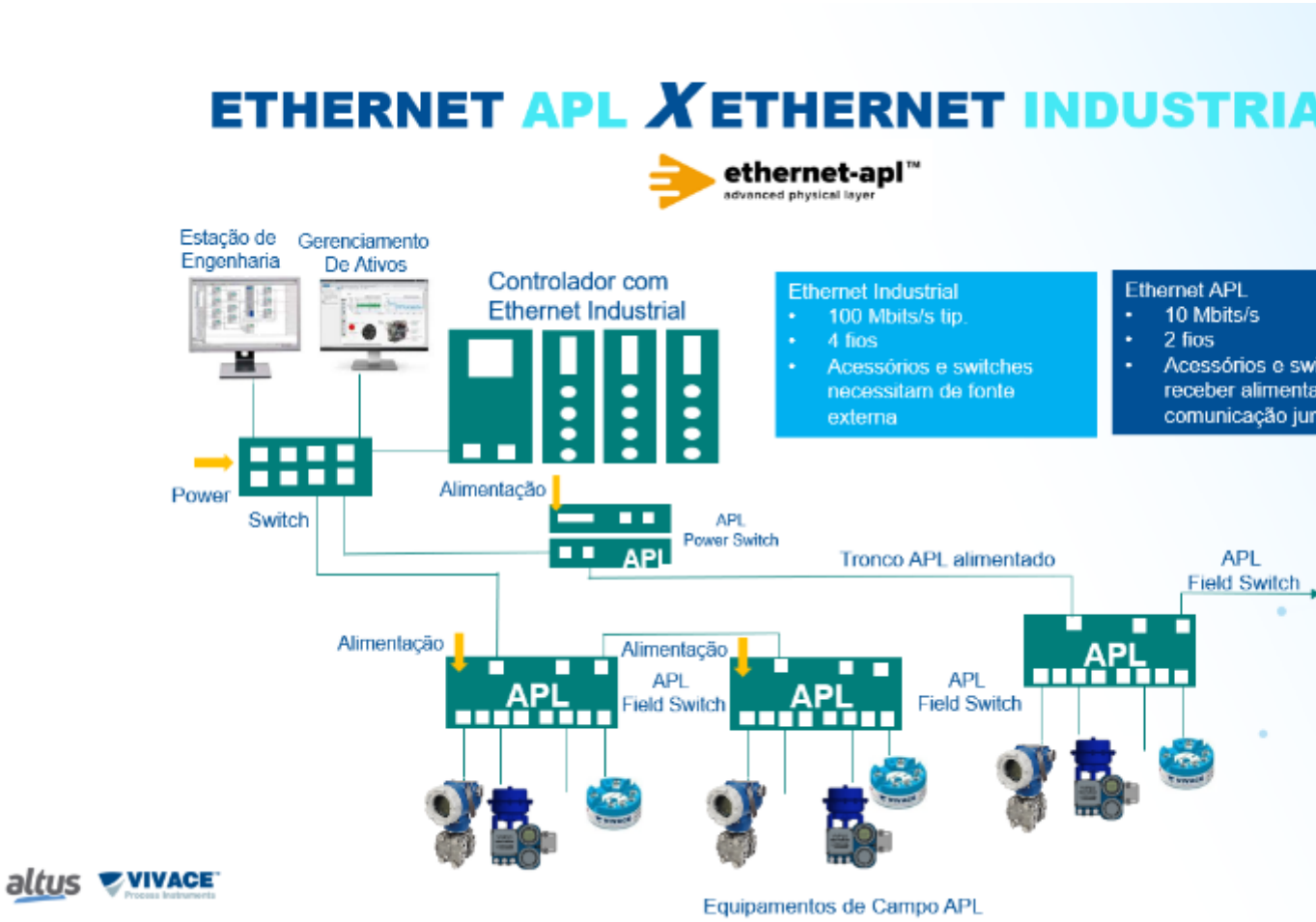


Figura 6 – Ethernet APL x Ethernet Industrial

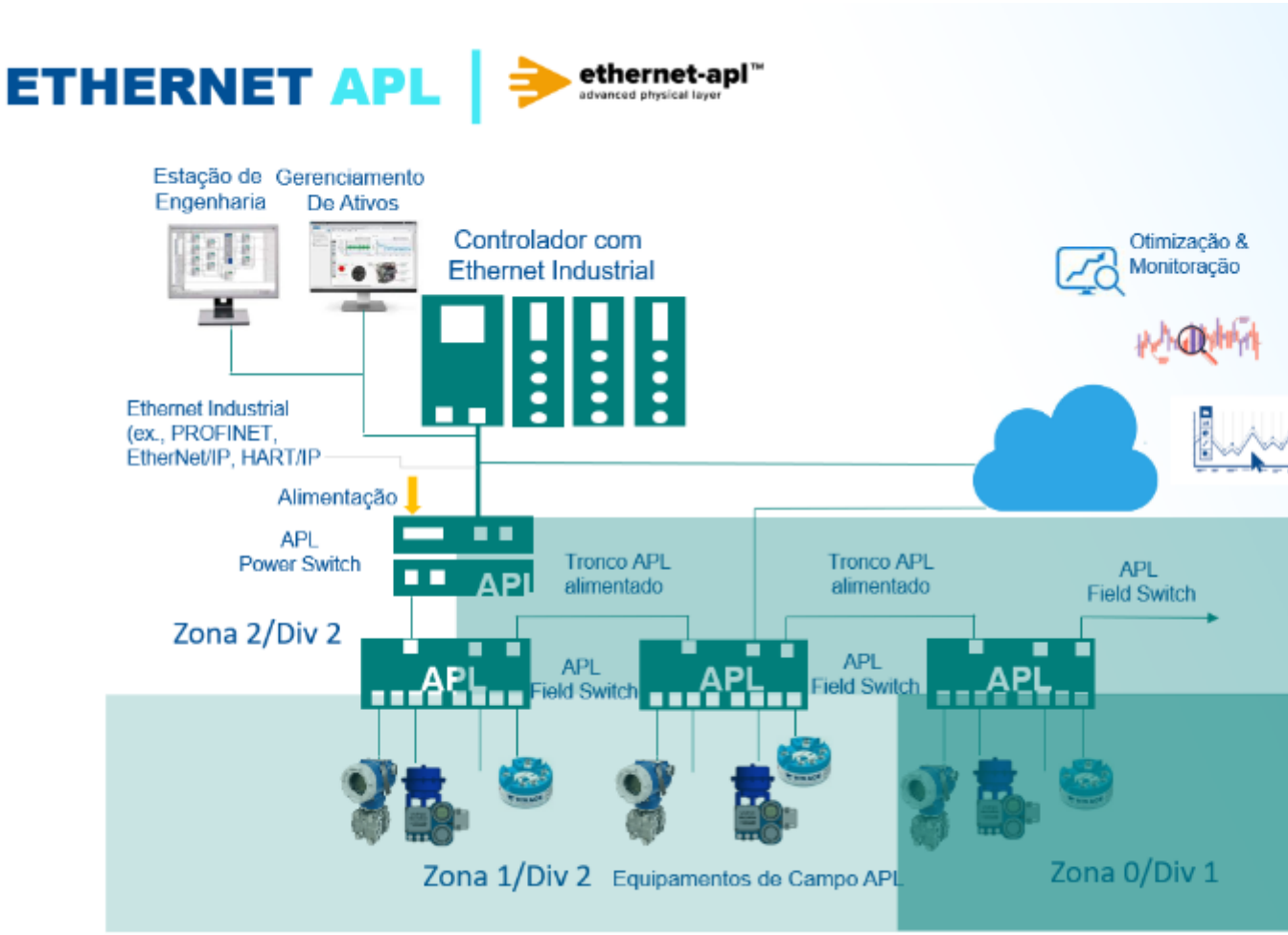


Figura 7– Ethernet APL x Área Classificada

Alguns pontos marcantes que fazem a diferença:

- Permite até 60W de alimentação em áreas não classificadas
- maior quantidade de equipamentos: até 50 dispositivos de campo de até 500 mW cada um em conjunto com comunicação operando à velocidade de 10 Mbps usando apenas 1 par de fios.
- O comprimento ponto a ponto máximo é de 1000 m e spurs de até 200 m.
- O cabo adotado deve atender a IEC 61158-2 (AWG 22-14), permitindo aos clientes de PROFIBUS-PA conservar o investimento realizado em infraestrutura de cabeamento

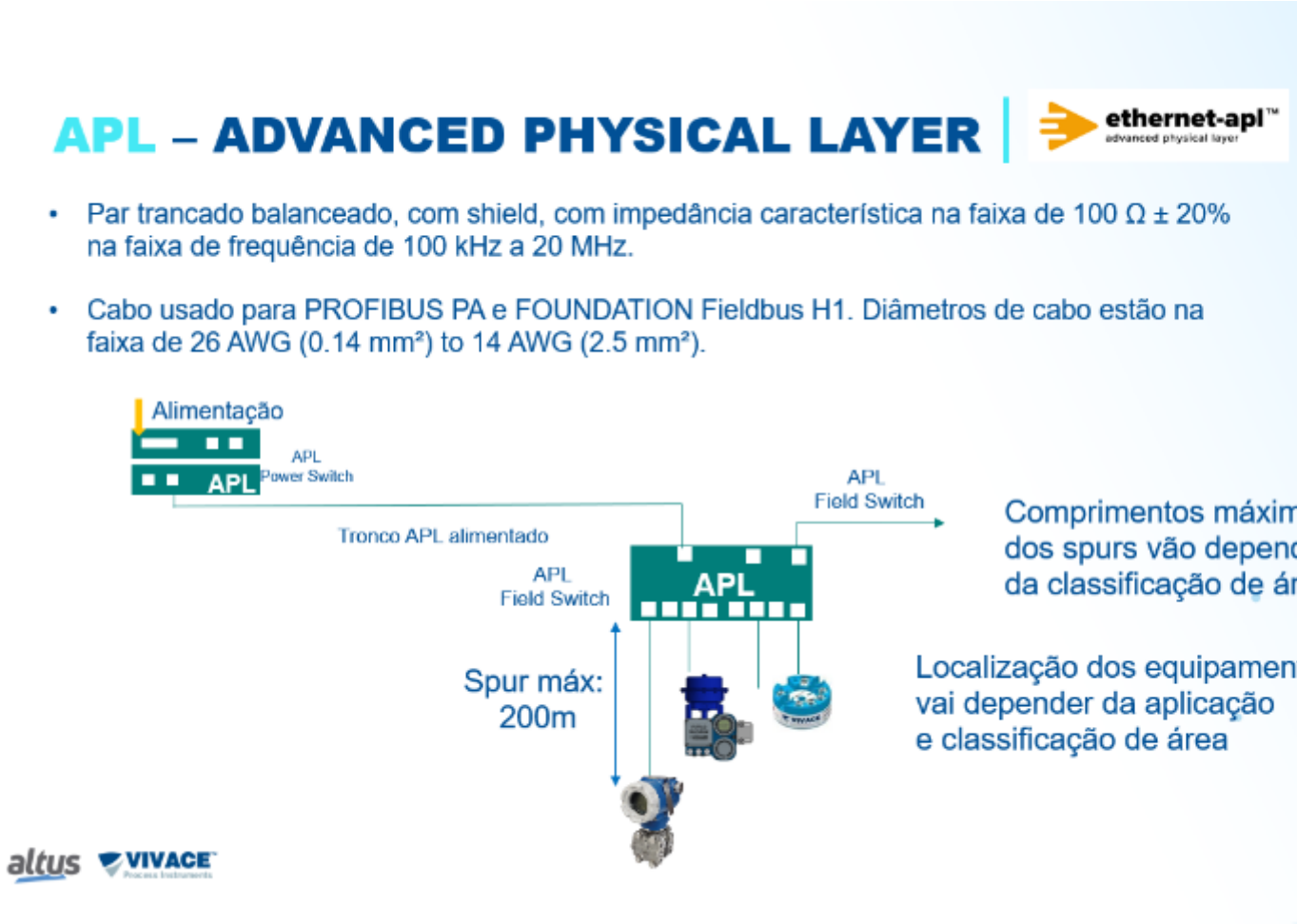


Figura 8– Ethernet APL x Cabos

A topologia pode ser do tipo trunk e spurs. As caixas de junção e proteção, utilizadas em instalações PROFIBUS-PA para isolar curtos e facilitar a manutenção são agora substituídas pelos chamados APL Field Switches.

Na verdade, o Ethernet-APL suporta qualquer topologia. O tronco pode ter uma distância máxima de 1000m com alimentação externa, sendo que isto dependerá:

- Número de APL field switches conectados ao APL trunk alimentado
- Número de APL field devices conectados, field switches e o consumo deles
- Bitola do cabo
- Temperatura no cabo
- Classificação da área

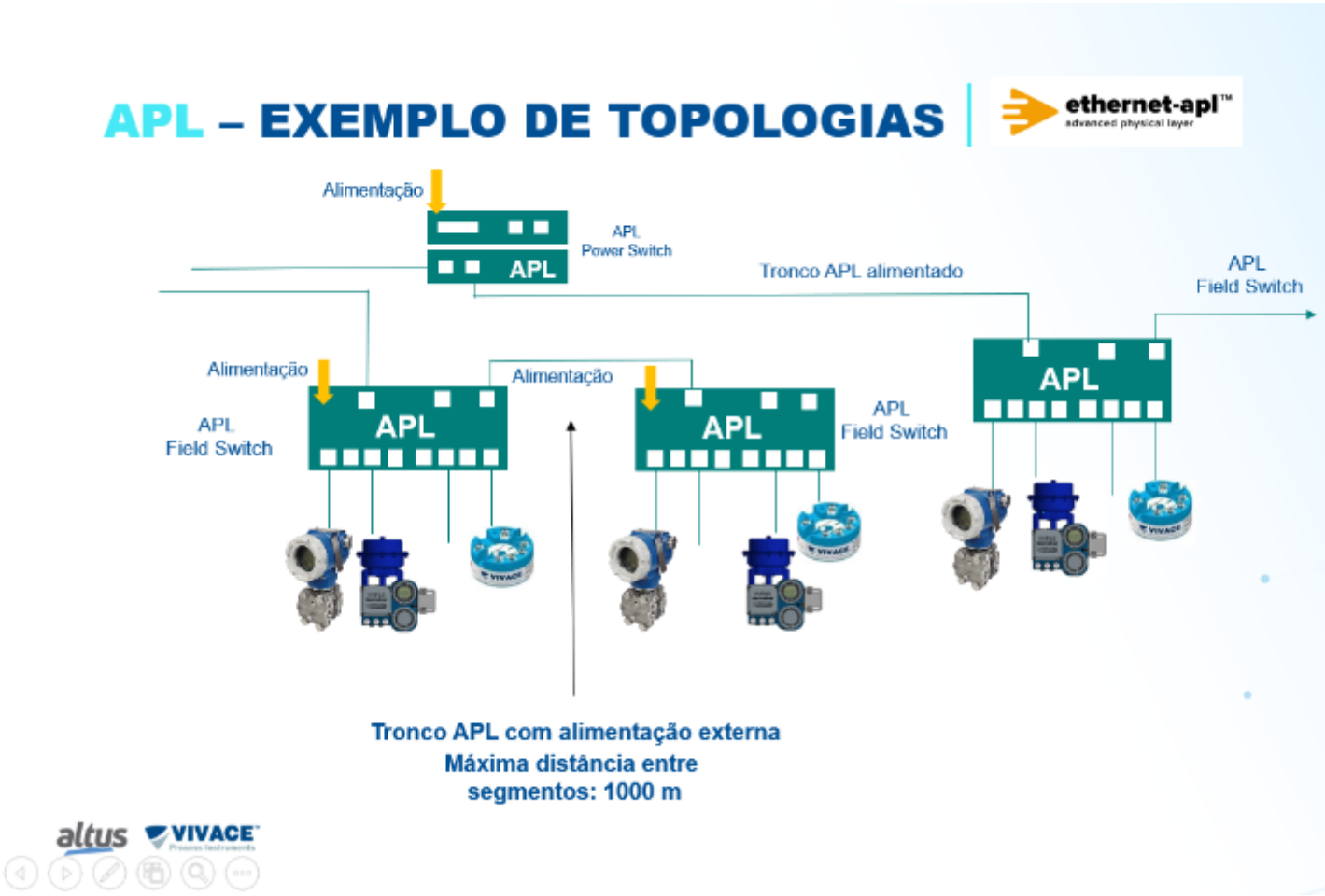


Figura 9– Ethernet APL x Topologia

A comunicação até o nível de campo é extremamente rápida graças à rápida taxa de dados de 10 MBit/s. Os operadores da planta são capazes de tomar as decisões certas com base em informações detalhadas sobre as operações da planta fornecidas pela tecnologia. A comunicação padronizada de alta velocidade em todos os níveis torna o status geral da planta acessível em tempo real. O acesso rápido e direto ao dispositivo, com dados do processo e dados de diagnóstico facilita a manutenção preditiva, pois as anomalias podem ser identificadas no estágio inicial antes que possam causar falha no equipamento. Portas de diagnósticos estão presentes. Veja a figura 10.

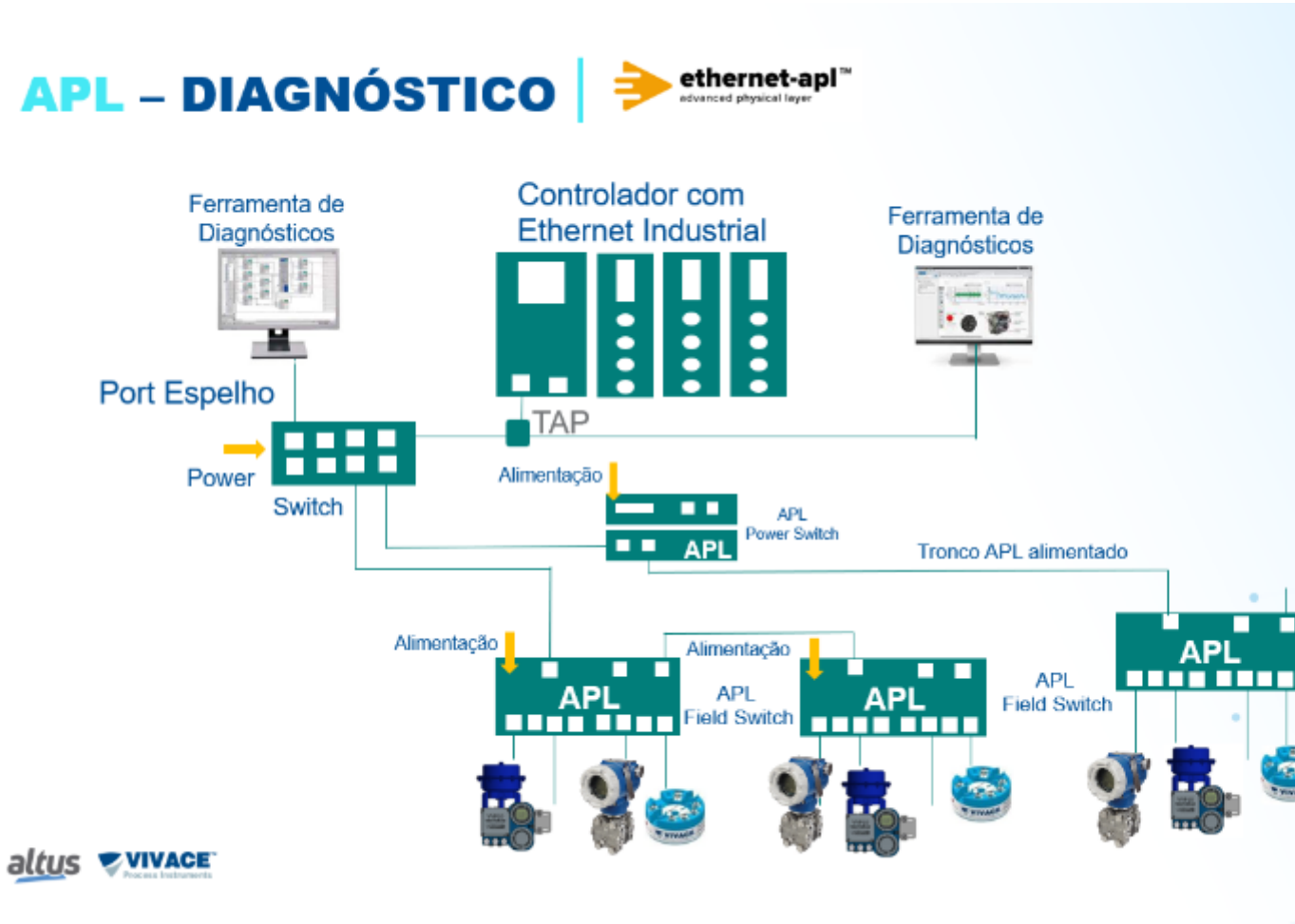


Figura 10 – APL x Diagnósticos

O futuro é digital

A Indústria 4.0 e as plantas do futuro demandam, cada vez mais, novas características e um tráfego cada vez maior de dados. O APL será o catalisador para que torne isso realidade.

Nuvem: A comunicação dos dispositivos APL será totalmente roteável graças aos mecanismos UDP/TCP/IP e os dados poderão ir dos instrumentos de campo até a nuvem sem gateways e conversão de protocolos.

Os equipamentos APL poderão manusear uma grande quantidade de dados com grande facilidade e tempo de resposta, poderão permitir atualizações de firmware e funcionalidades de forma automática, poderão armazenar manuais e mesmo arquivos de interfaces com ferramentas de configuração como DD/EDDL/FDI (Intelligent Device Management (IDM)- carregará automaticamente os arquivos quando o equipamento estiver conectado e desta forma evitará erros de versões e poderá sempre estar atualizado). Fácil configuração através de webservers.

Novos equipamentos, sensores e novas funcionalidades serão desenvolvidas. Com mais flexibilidade com consumos de energia nos equipamentos, permitindo interfaces mais poderosas, do tipo IHM.

É o momento da exploração do potencial da tecnologia digital, de forma segura, confiável, eficiente, robusta, com a mais alta qualidade, maior disponibilidade e proporcionando benefícios na otimização dos processos e controles industriais.

Conclusão

Estamos passando por uma transformação digital que parece ser somente o inicio de uma revolução. Este novo mundo permite a exploração do potencial da tecnologia digital em vários segmentos, de forma segura, confiável, eficiente, robusta, com a mais alta qualidade, maior disponibilidade e proporcionando benefícios na otimização dos processos e controles industriais.

A tecnologia embarcada nos produtos que atendem a Indústria 4.0 permite o próximo passo na melhoria de performance da instrumentação com alta confiabilidade e rumo à excelência operacional com o advento do APL: convergência do meio físico das redes ethernet e que proporcionam facilidades de instalação, configuração, melhorias significativas de performance e facilidades com a manutenção preditiva.

Referências

- Material Indústria 4.0 – César Cassiolato
- Material Ethernet-APL – César Cassiolato
- https://www.vivaceinstruments.com.br/pt/neuron, acessado em 23/02/2023