



REDES INDUSTRIAIS



Redes Ópticas para Conectividade Industrial no Contexto da Indústria 4.0

Cleiton Santos, MSc.
cleiton.santos@furukawaelectric.com



Divulgando as tecnologias a favor da vida.

WWW.ETECHN.COM.BR

Agenda

- Introdução;
- Contextualização;
- Cases;
- Conclusão.

Introdução

Industry 4.0 (Indústria 4.0):

- Sistemas de produção descentralizados;
- Sistemas ciberfísicos;
- Flexibilidade de produção;
- Etc.

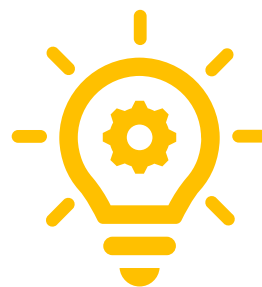


Healthcare 4.0 (Saúde 4.0):

- Inteligência artificial;
- Medicina de precisão;
- Telemedicina;
- Etc.

Networking 4.0 (Redes 4.0):

- **Inteligência artificial;**
- **Conexões adaptáveis (flexibilidade);**
- **“Grid” de conectividade (horizontal-vertical);**
- **Etc.**



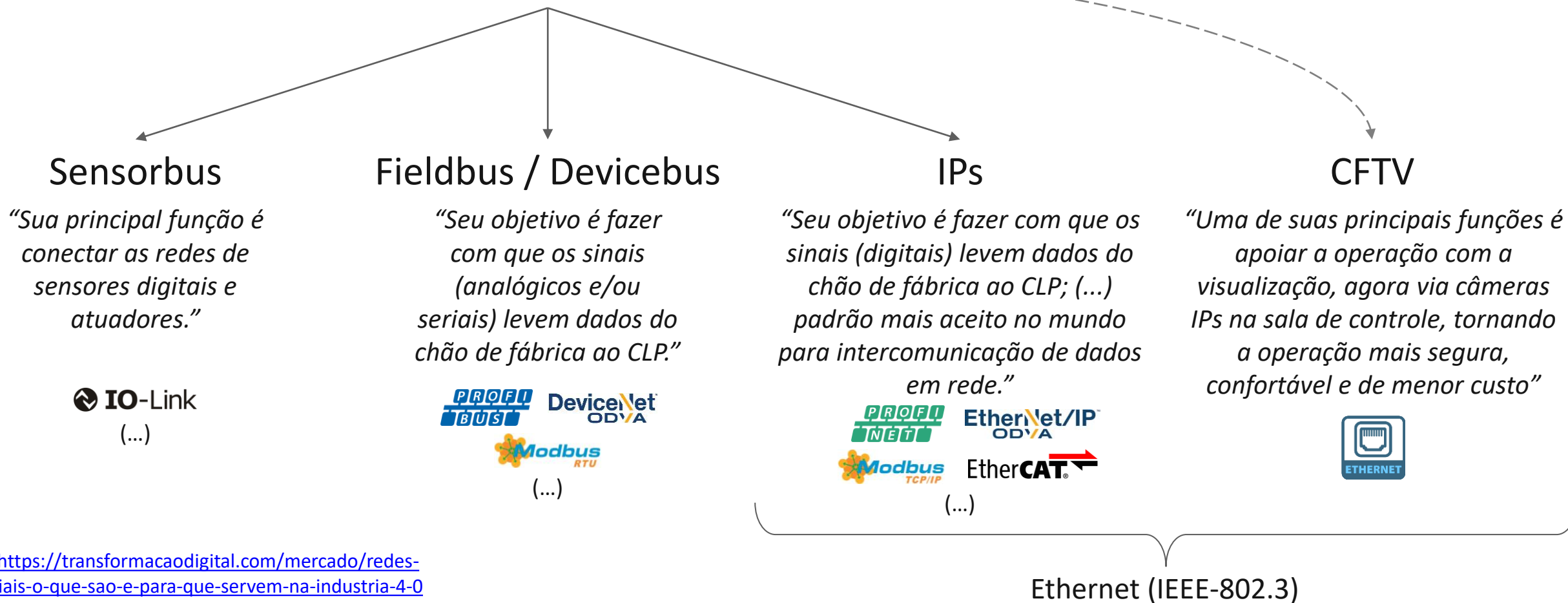
“SMART”

Maintenance 4.0 (Manutenção 4.0):

- Tomada de ações baseada em dados;
- Prevenção e/ou previsão;
- Analytics, big data, [I]IoT;
- Digital twin (gêmeo digital);
- Etc.

Contextualização

Redes Industriais

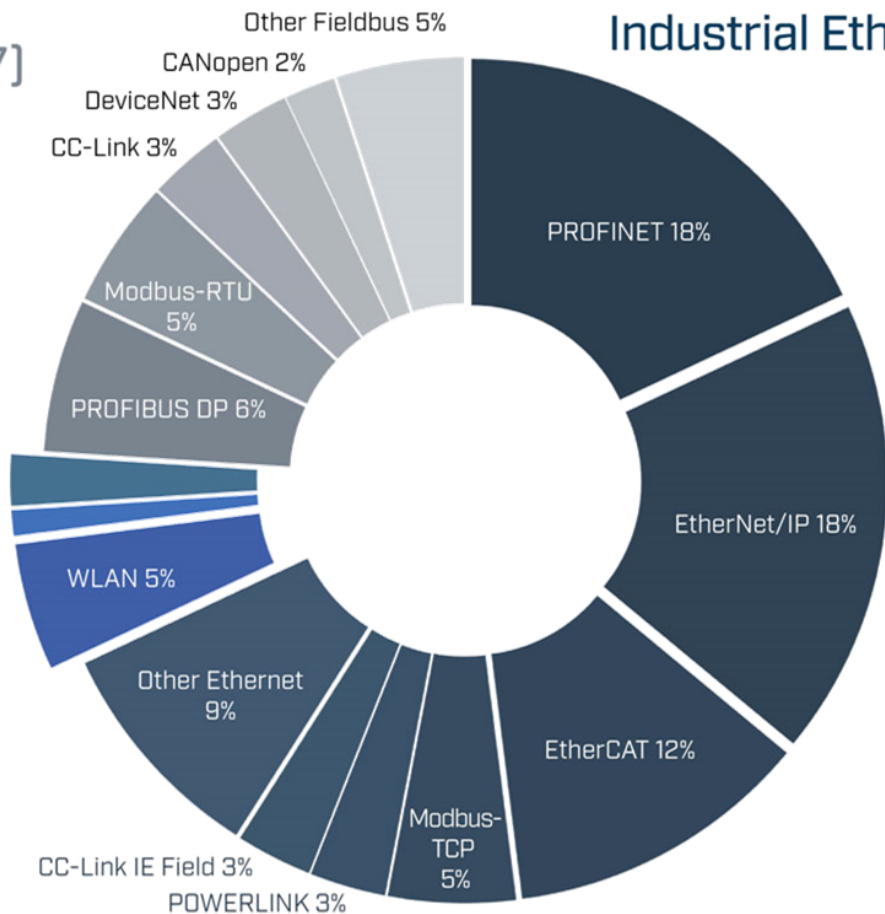


Fonte: <https://transformacaodigital.com/mercado/redes-industriais-o-que-sao-e-para-que-servem-na-industria-4-0>

Evolução das Redes Industriais (Foco: Ethernet)

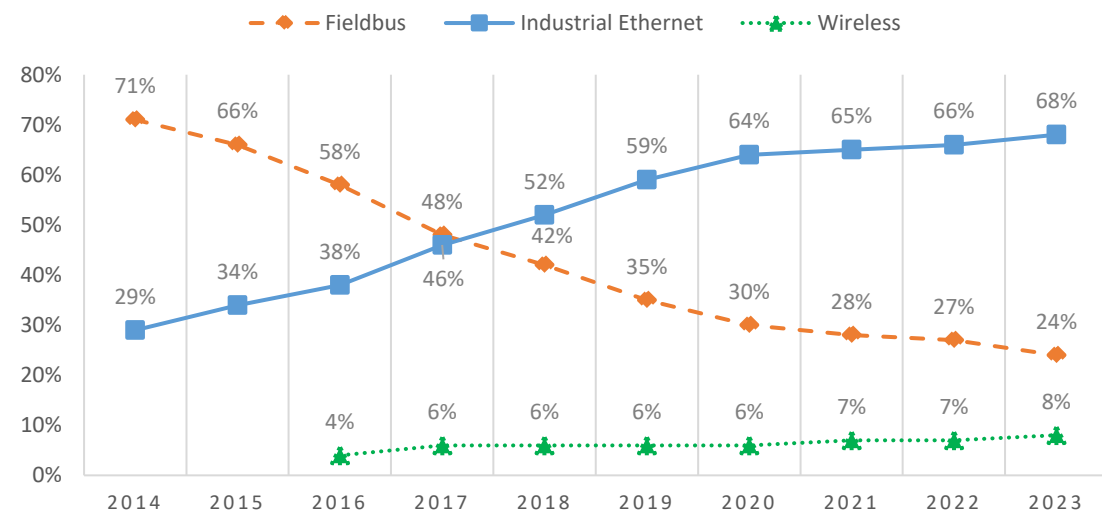
Fieldbus: 24% [27]
Annual growth: -5%

Wireless: 8% [7]
Annual growth: +22%



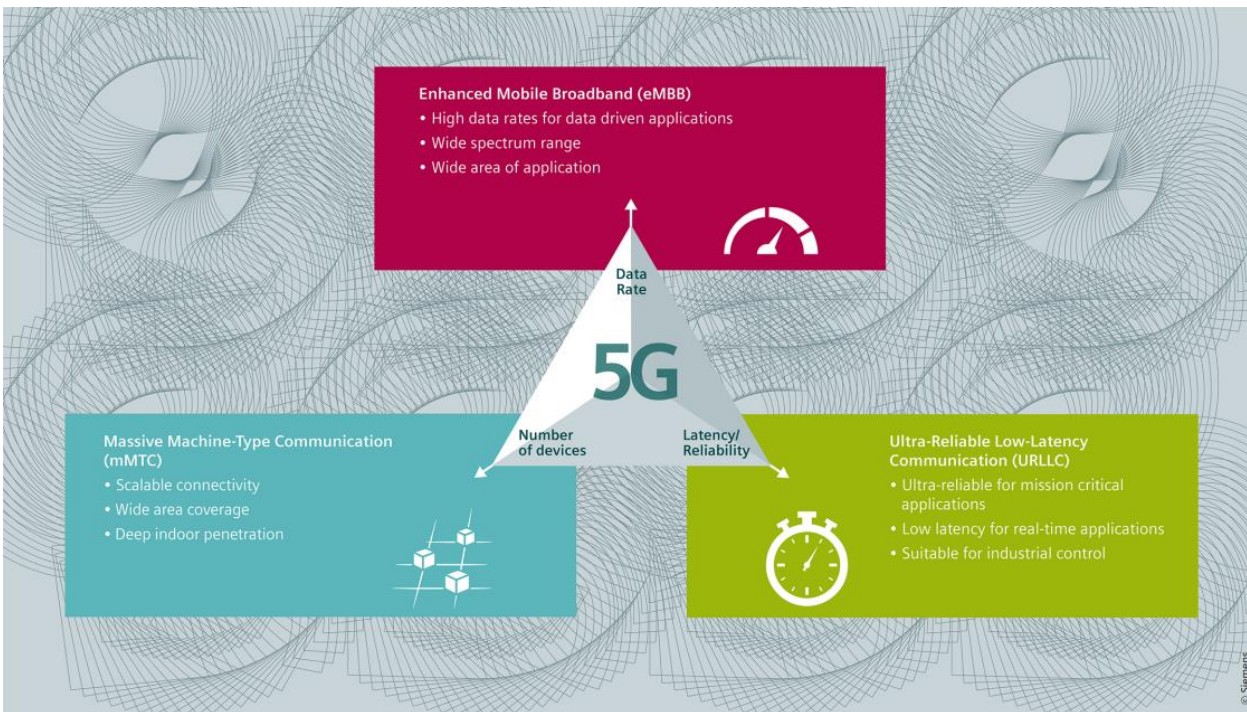
Industrial Ethernet: 68% [66]
Annual growth: +10%

EVOLUÇÃO DOS PROTOCOLOS INDUSTRIAIS – NOVOS NÓS

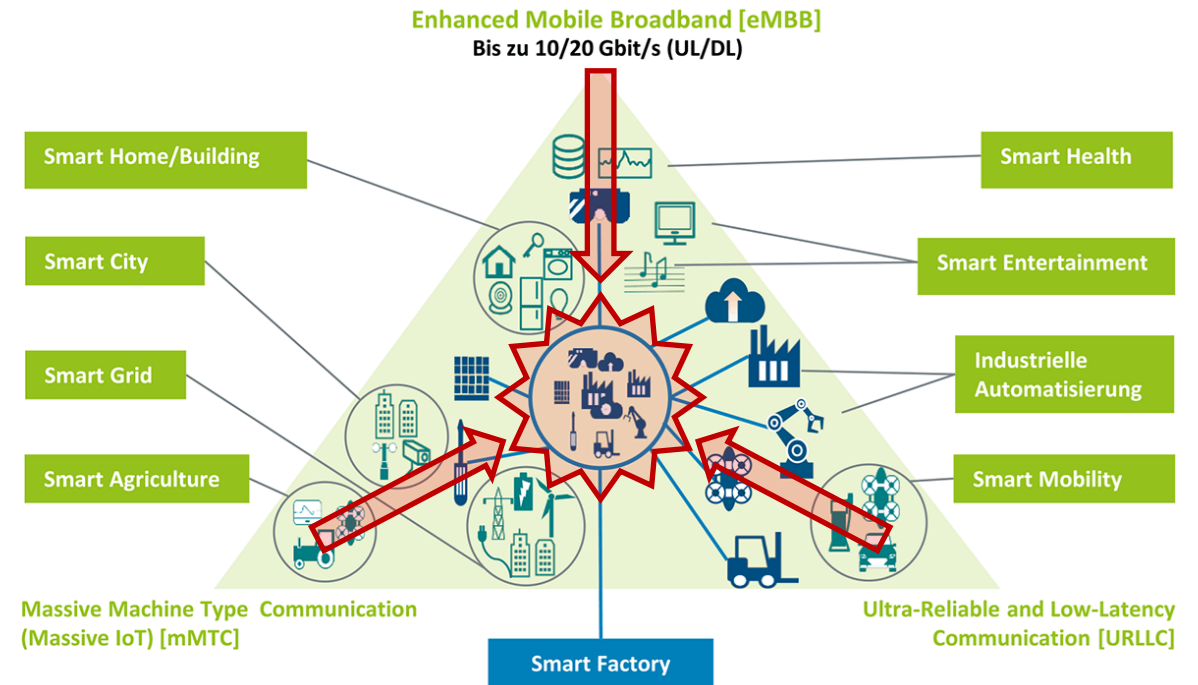


Fonte: <https://www.hms-networks.com/news-and-insights/news-from-hms/2023/05/05/industrial-network-market-shares-2023>

5G na Indústria?



Fonte: <https://new.siemens.com/br/pt/digitalizacao/5g.html>

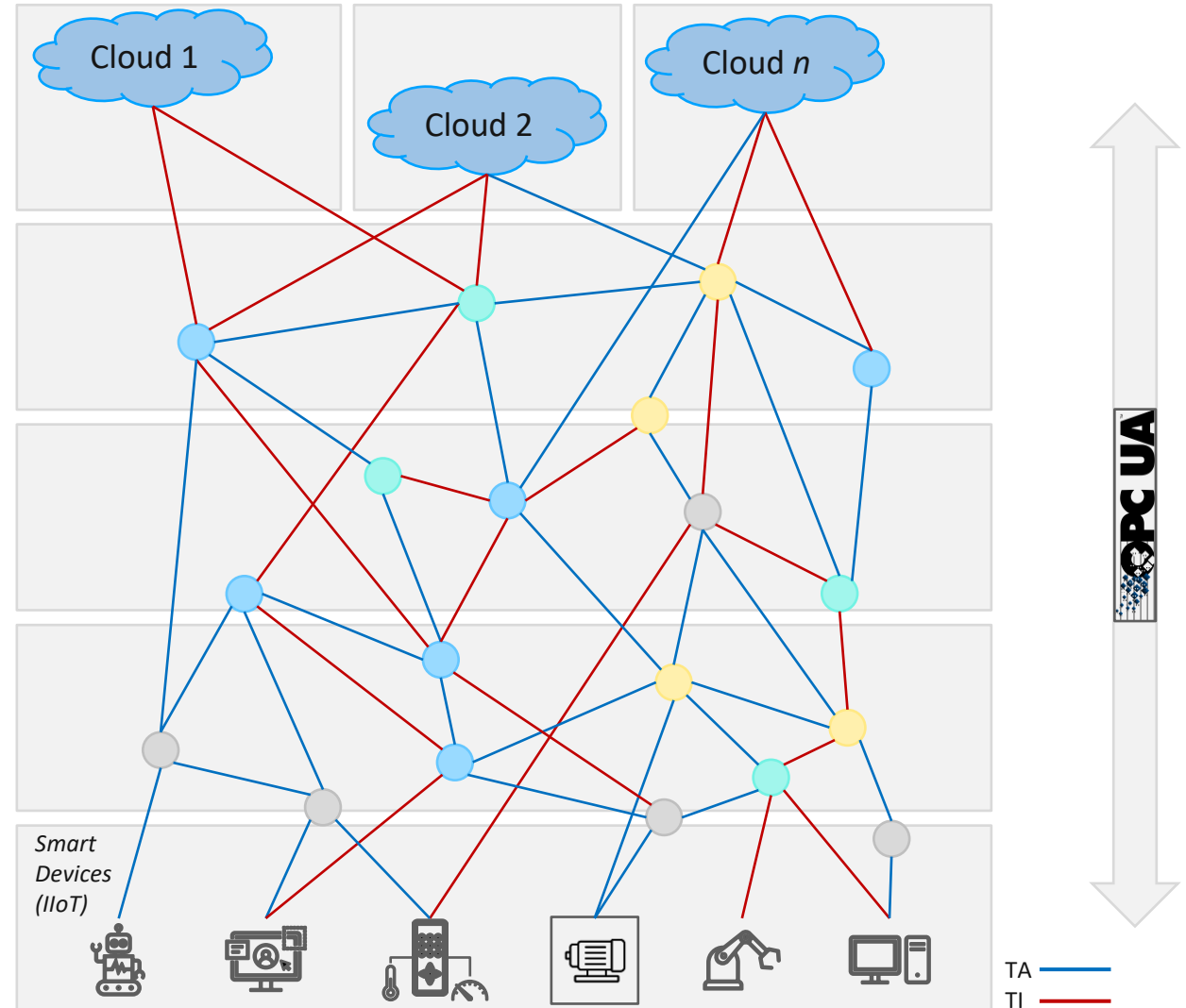
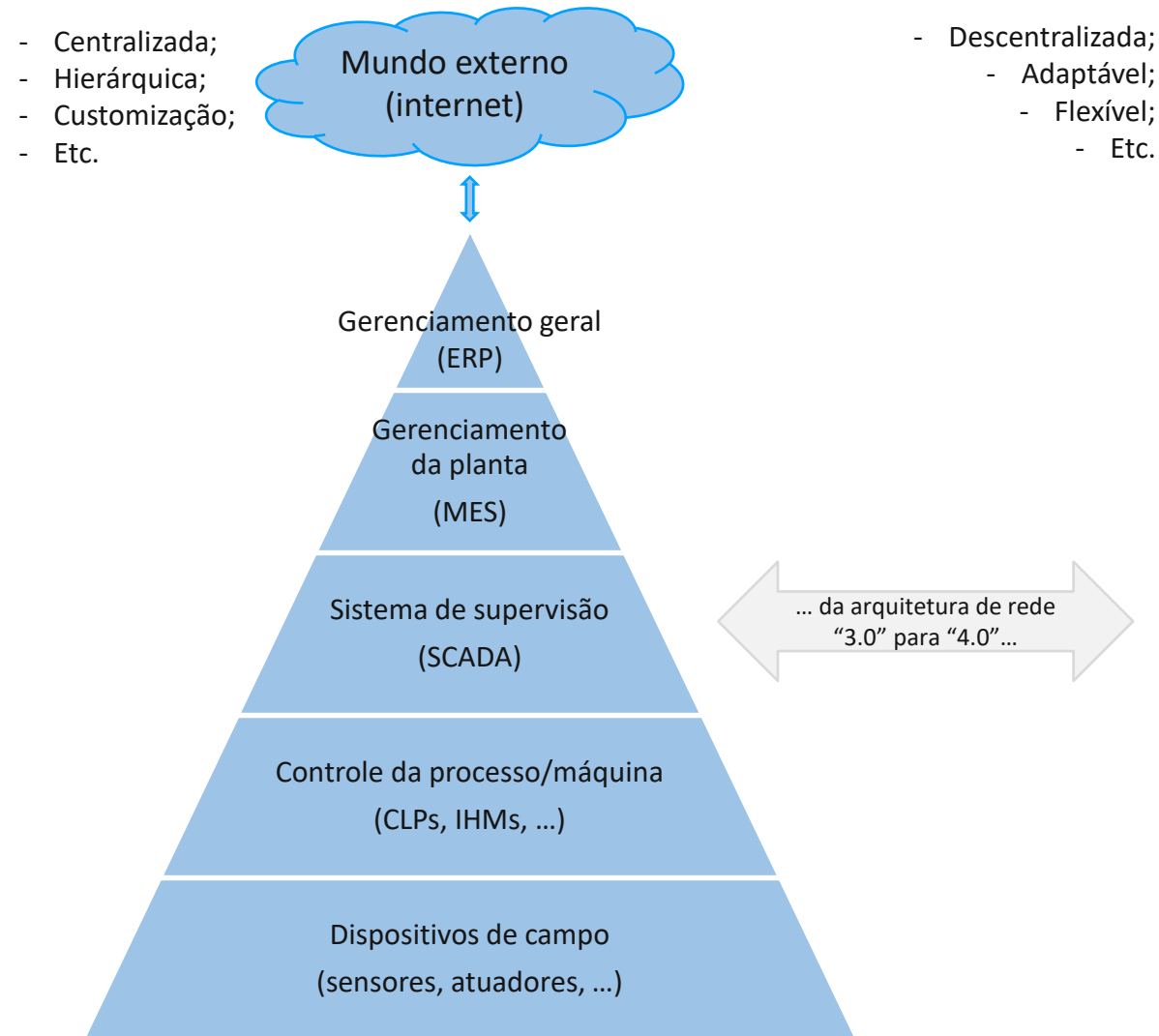


Fonte: <https://iebmedia.com/technology/iiot/5g-on-test-bench-for-industry-whats-possible-in-the-future/>

“5G will change a lot, but it will not change everything.”

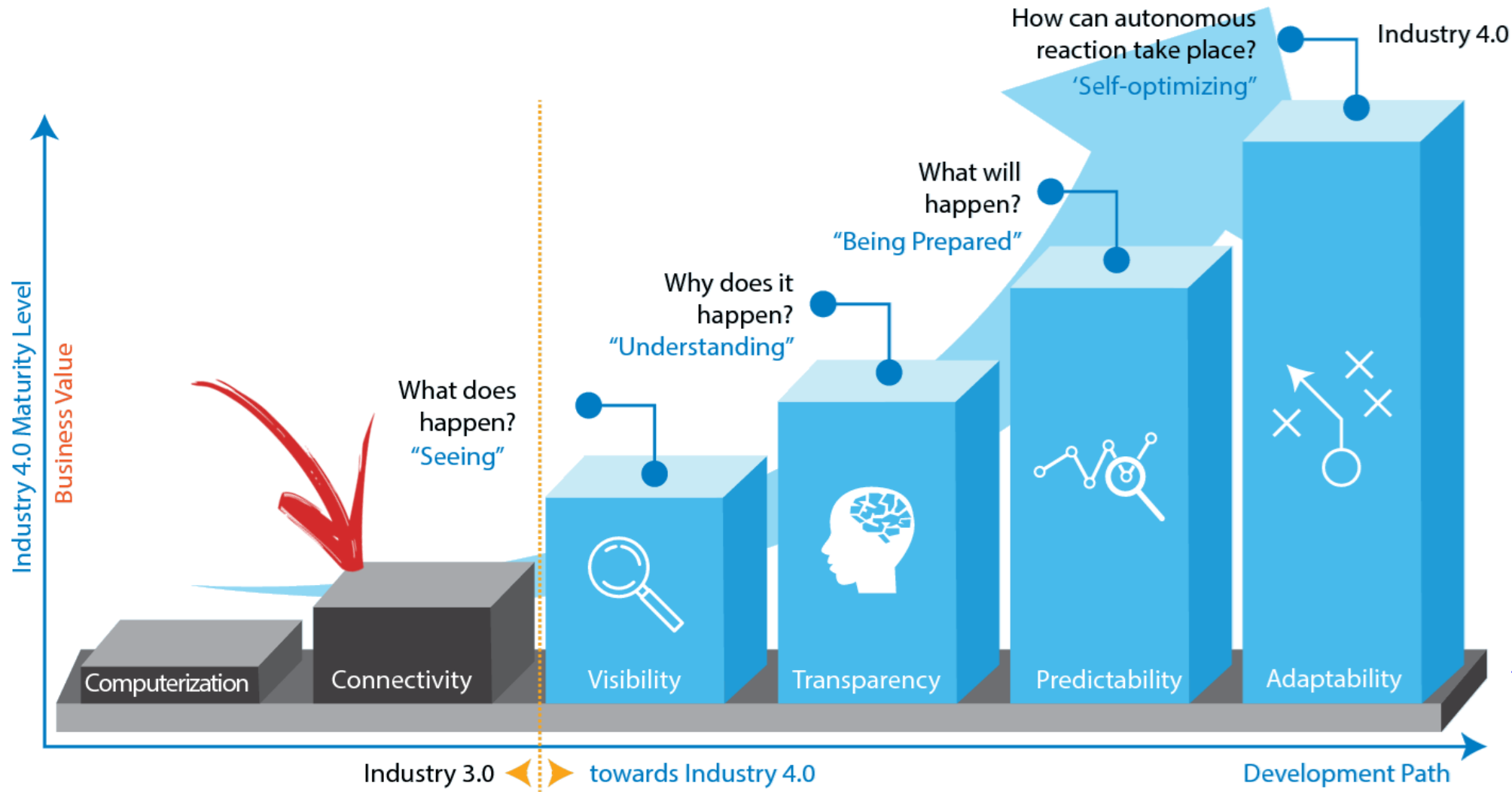
IEB (Industrial Ethernet Book, 2021)

Redes no Contexto da Indústria 4.0



Conectividade/Redes no Contexto da i4.0

Índice de Maturidade da Indústria 4.0 (ACATECH)



Conectividade como porta de **entrada** para obtenção dos **valores** da **Indústria 4.0** e transformação digital.



Fonte:
<https://en.acatech.de/publication/industrie-4-0-maturity-index-update-2020/download-pdf?lang=en>

Cenários de Aplicação



Conectividade



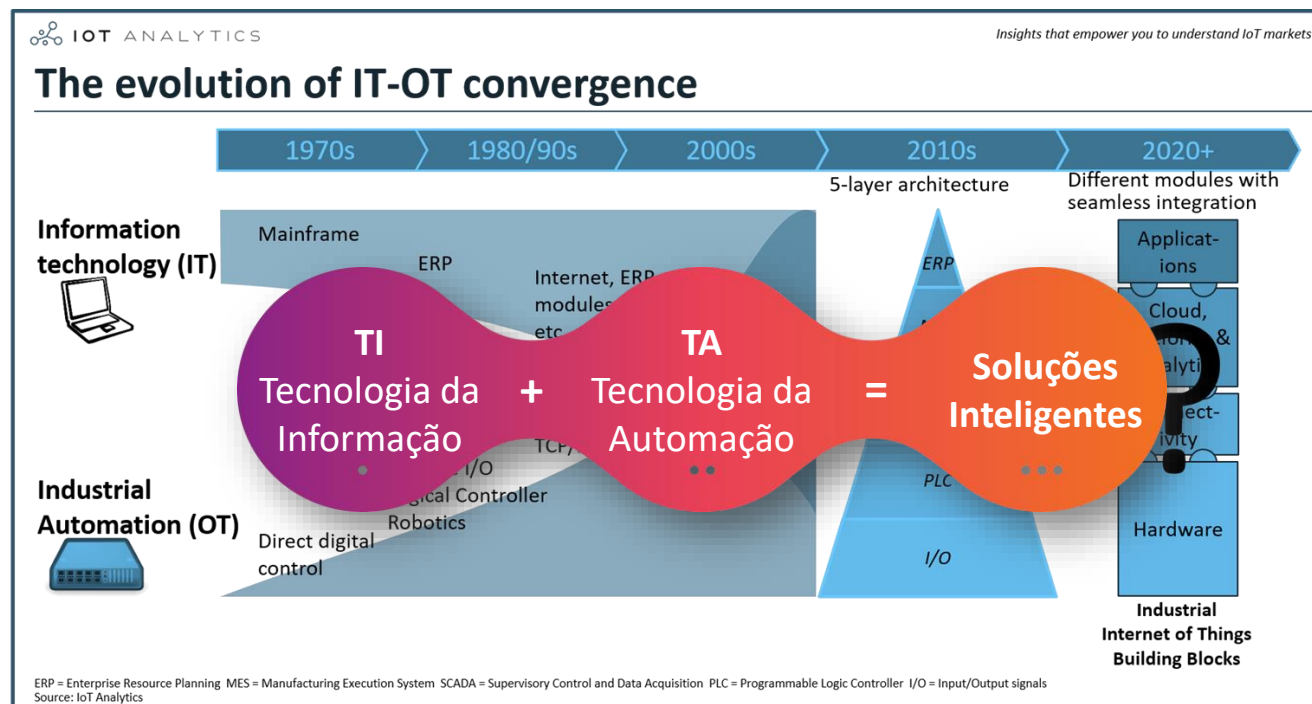
PC Industrial
(coleta de dados)



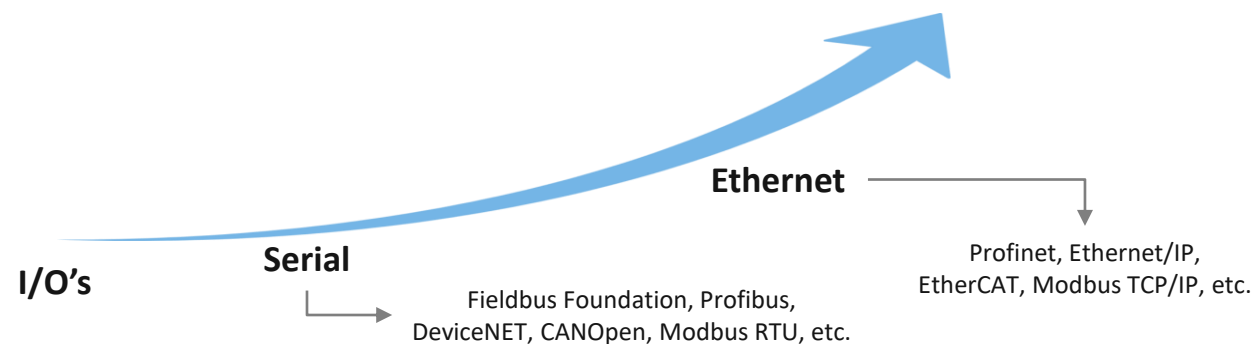
Cada empresa tem a sua realidade e, portanto, suas particularidades.



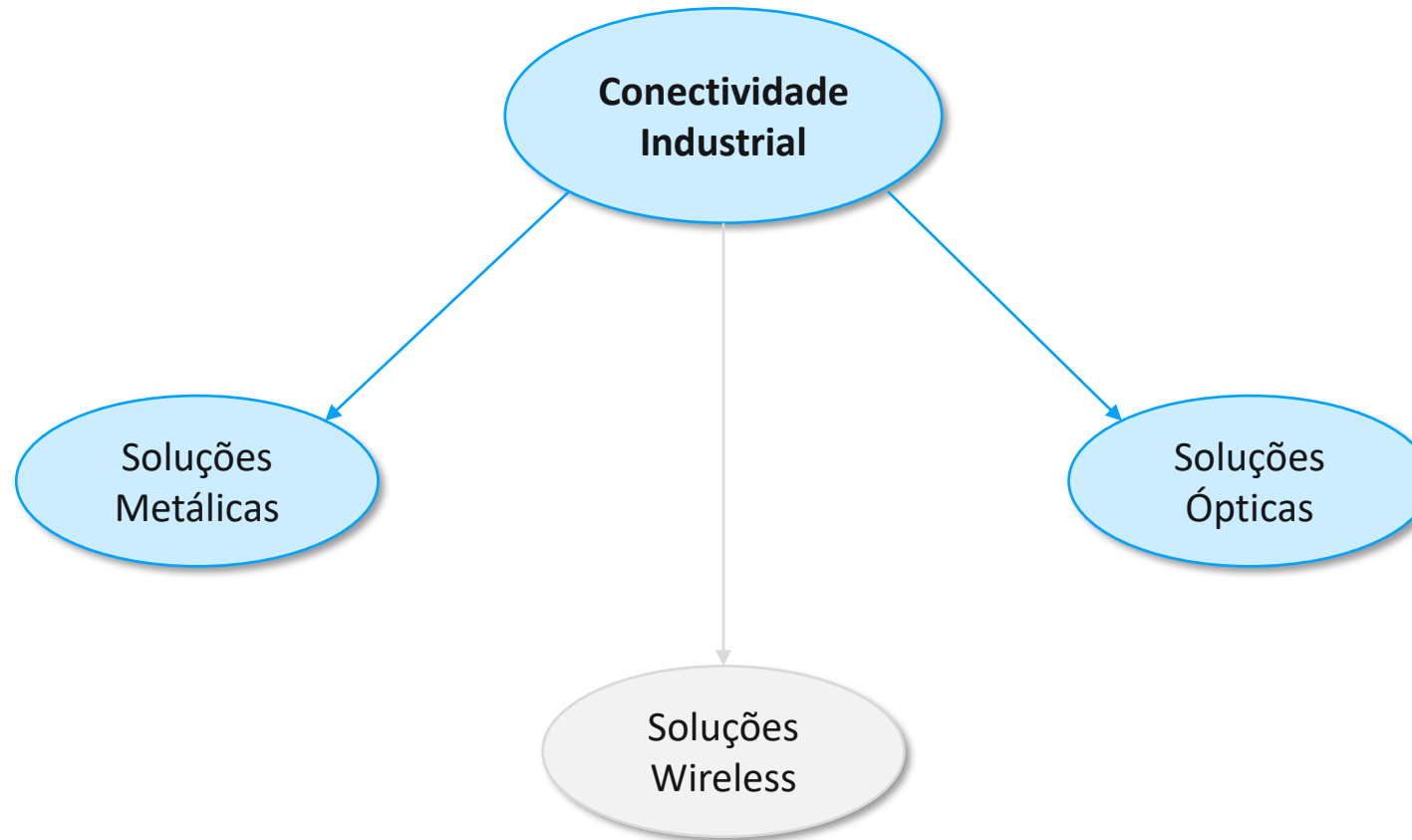
Convergência TI/TA



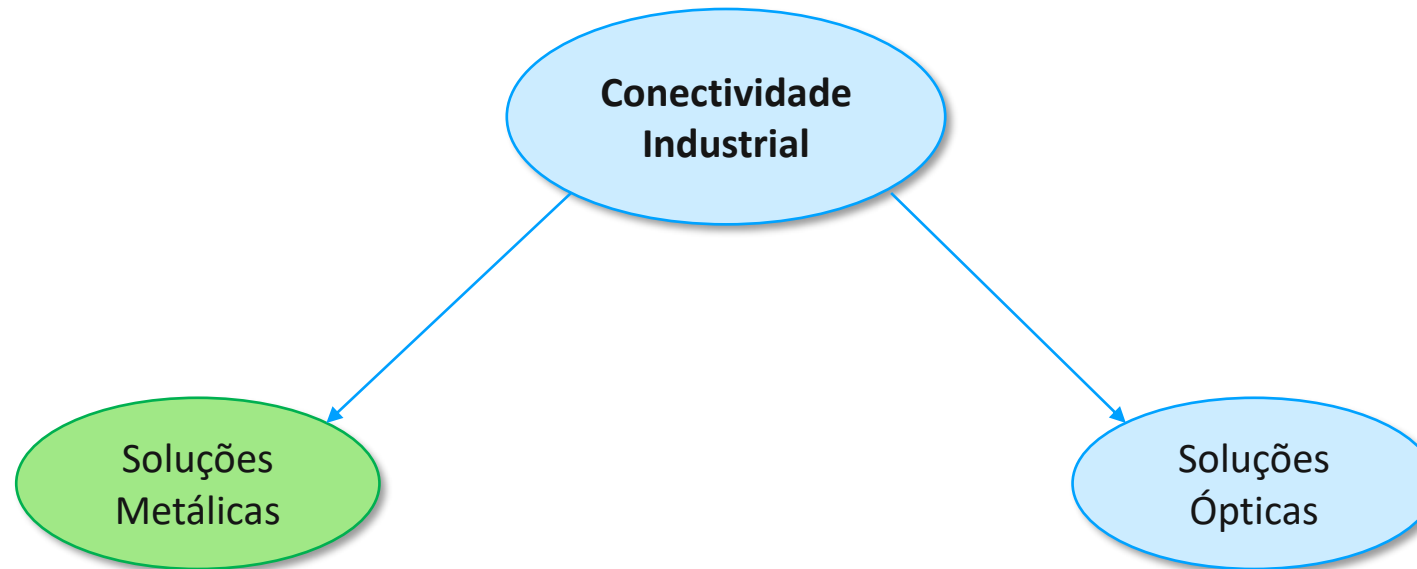
Fonte: <https://iot-analytics.com/5-industrial-connectivity-trends-driving-the-it-ot-convergence/>



Conectividade Industrial em Diferentes Camadas Físicas

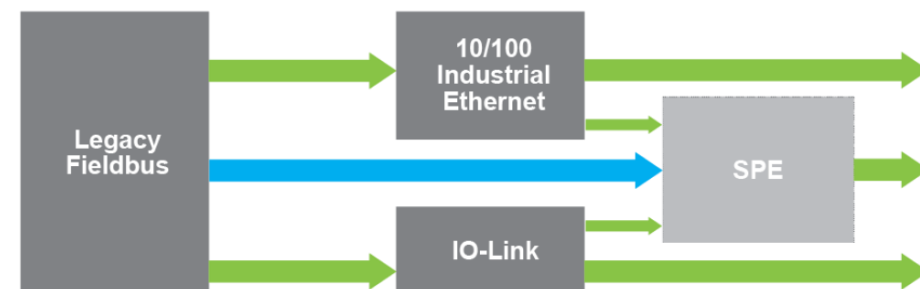


Conectividade Industrial: Cabo Metálico

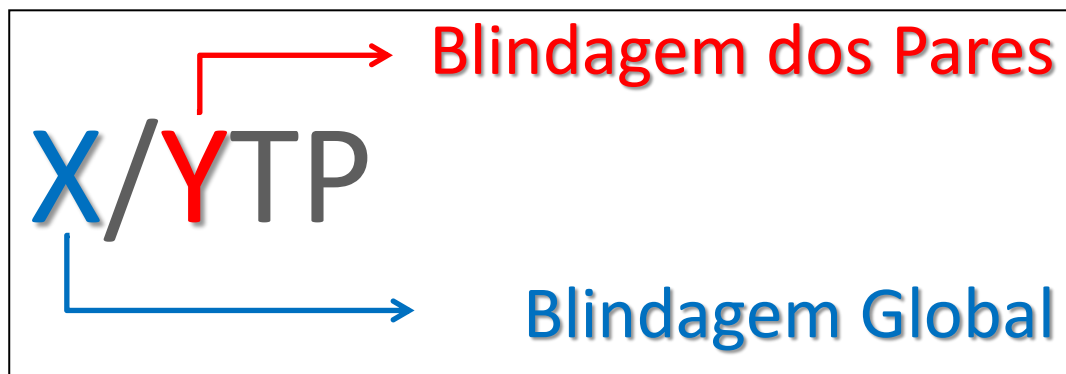


Cabo Ethernet Metálico

- Cabo de 4 pares trançados:
 - com passos diferentes entre si;
- Limitado a 100m de distância:
 - 90m cabeamento horizontal + (02x) 5m patch cords;
 - **Single Pair Ethernet (SPE) → até 1000m, porém com apenas 01 par;**
- Para velocidades de:
 - 10/100Mbps (CAT.5e);
 - 1Gbps (CAT.6);
 - 10Gbps (CAT.6A);
- Diversas possibilidades de capas:
 - Simples;
 - Dupla capa com material hidroexpansível;
 - Armadura;
- **Com/sem blindagem;**



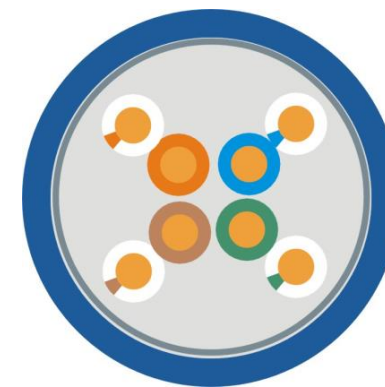
Tipos de Blindagens no Cabo Ethernet Metálico



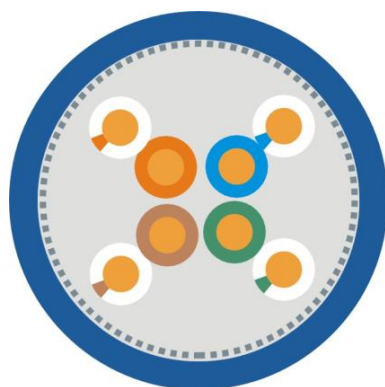
U/UTP



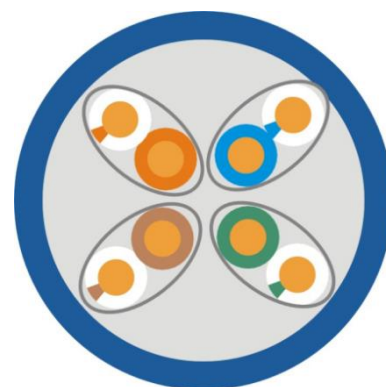
F/UTP



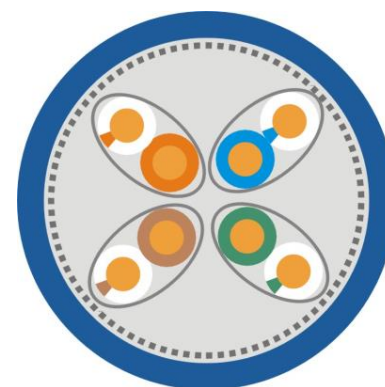
S/UTP



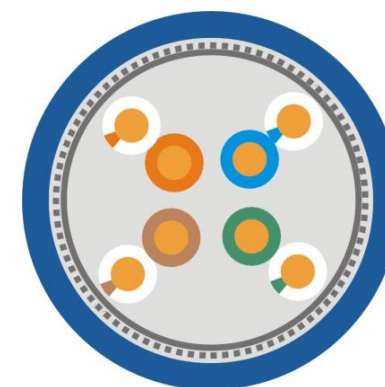
U/FTP



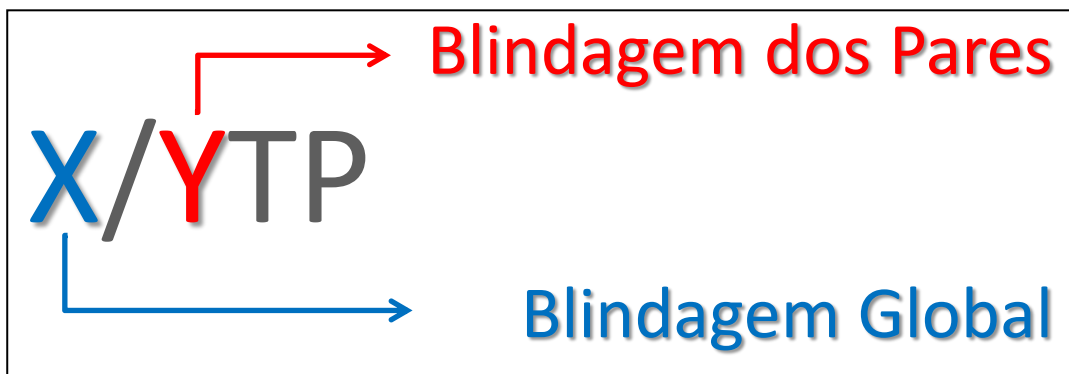
S/FTP



SF/UTP



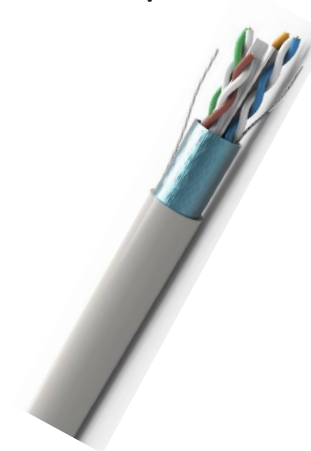
Tipos de Blindagens no Cabo Ethernet Metálico



U/UTP



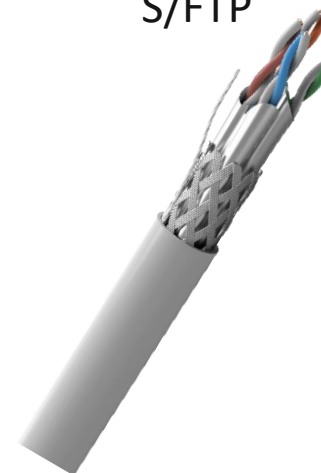
F/UTP



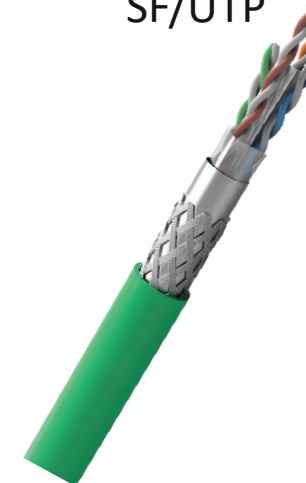
U/FTP



S/FTP



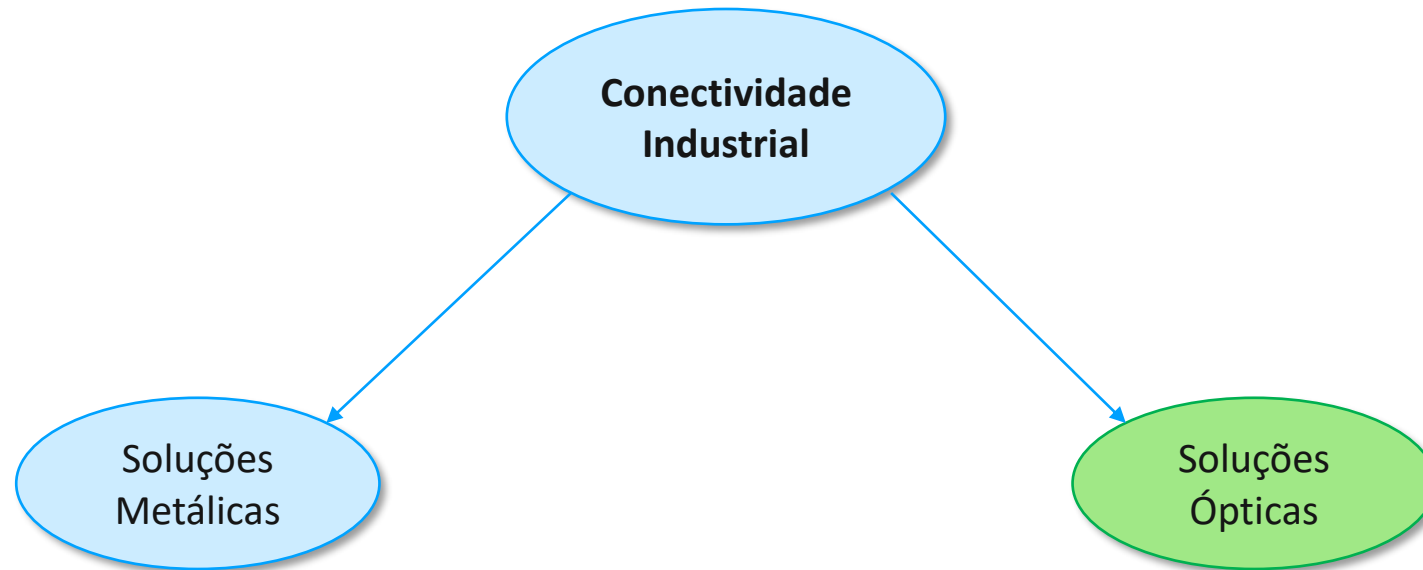
SF/UTP



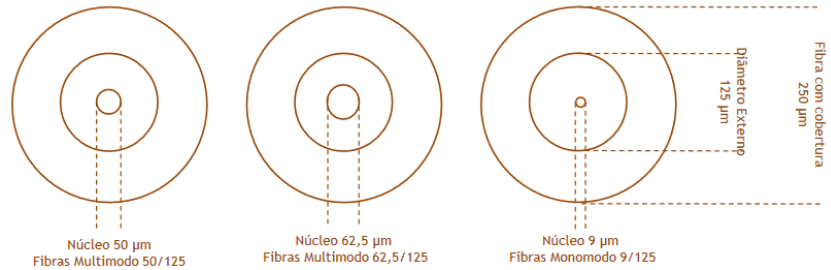
Uso de produtos robustos e confiáveis de forma a mitigar e/ou evitar manutenções corretivas nas soluções de conectividade.



Conectividade Industrial: Cabo Óptico



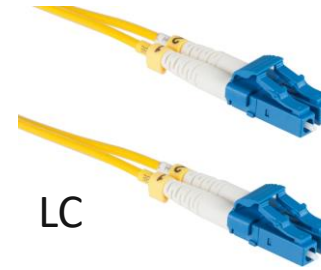
Fibra Óptica (Revisão)



Multimodo	MM
-	OM1 *
-	OM2 *
-	OM3
-	OM4
-	OM5

Monomodo	SM
-	OS1 *
-	OS2

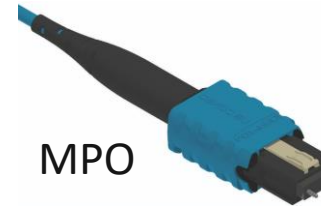
** OM1, OM2 e OS1 não são mais recomendadas pela ANSI/TIA-568.3-D*



LC



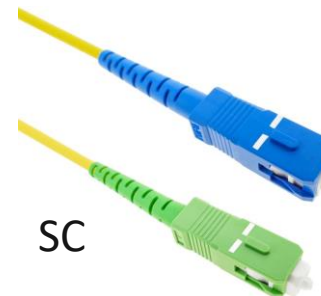
ST
(BFOC)



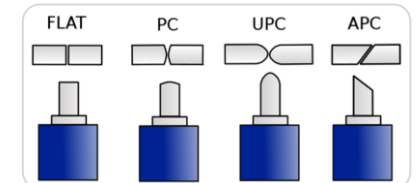
MPO



MT-RJ



SC



Fibra é frágil? Depende...

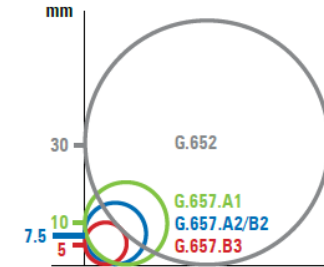
G-652B



G-657.A/B – BLI



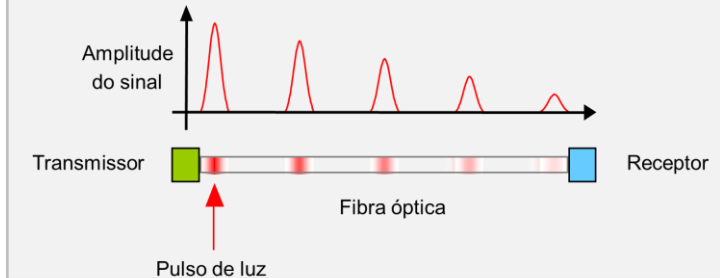
Bending Loss Insensitive



Atenuação:

- Representa a perda de potência óptica dentro da fibra desde o ponto de transmissão até o ponto de recepção do sinal óptico;

$$\text{Atenuação [dB]} = 10 \cdot \log(P_{\text{IN}}/P_{\text{OUT}})$$

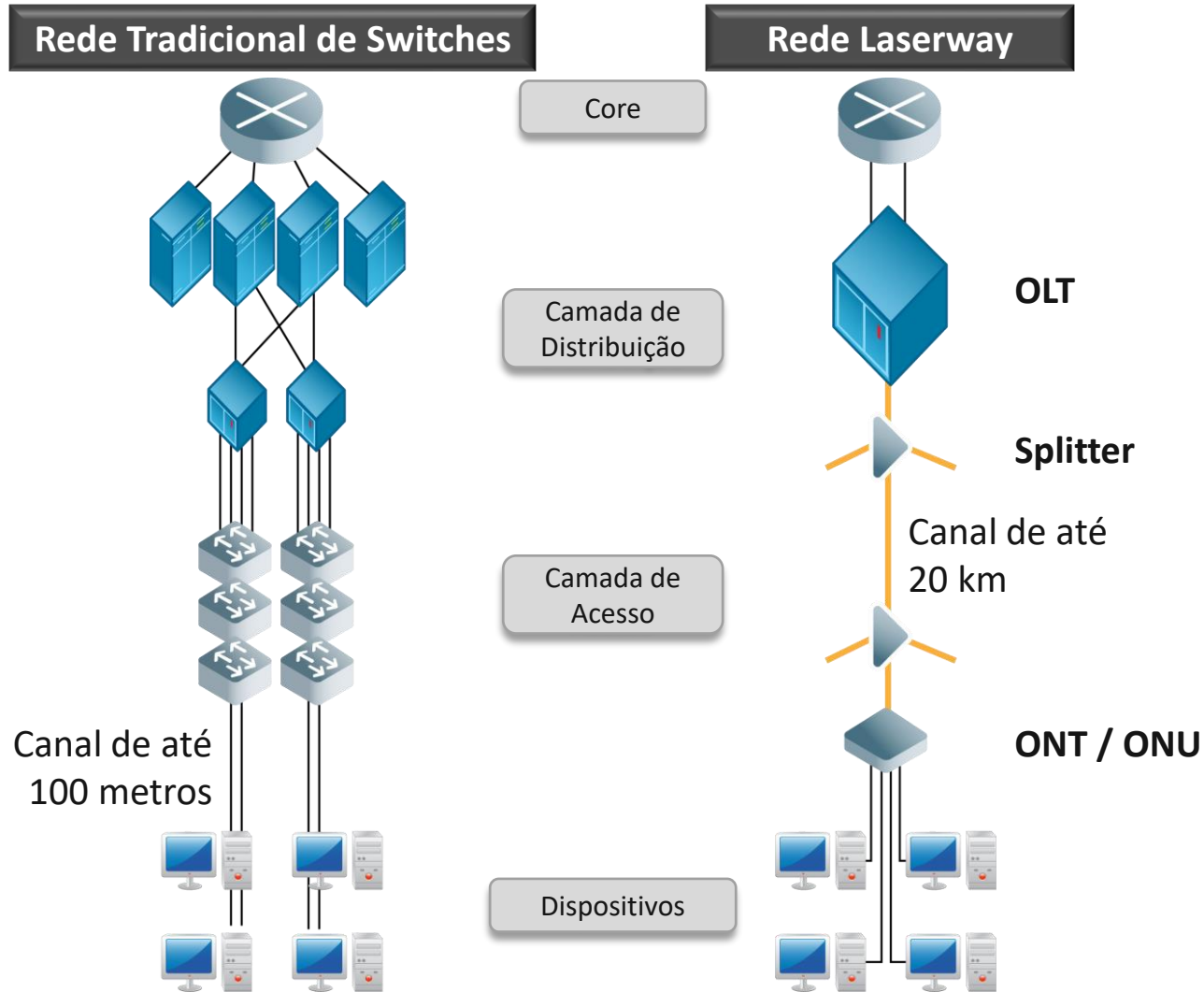


Redes Ópticas para a Indústria: Laserway Industrial



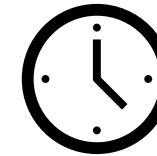
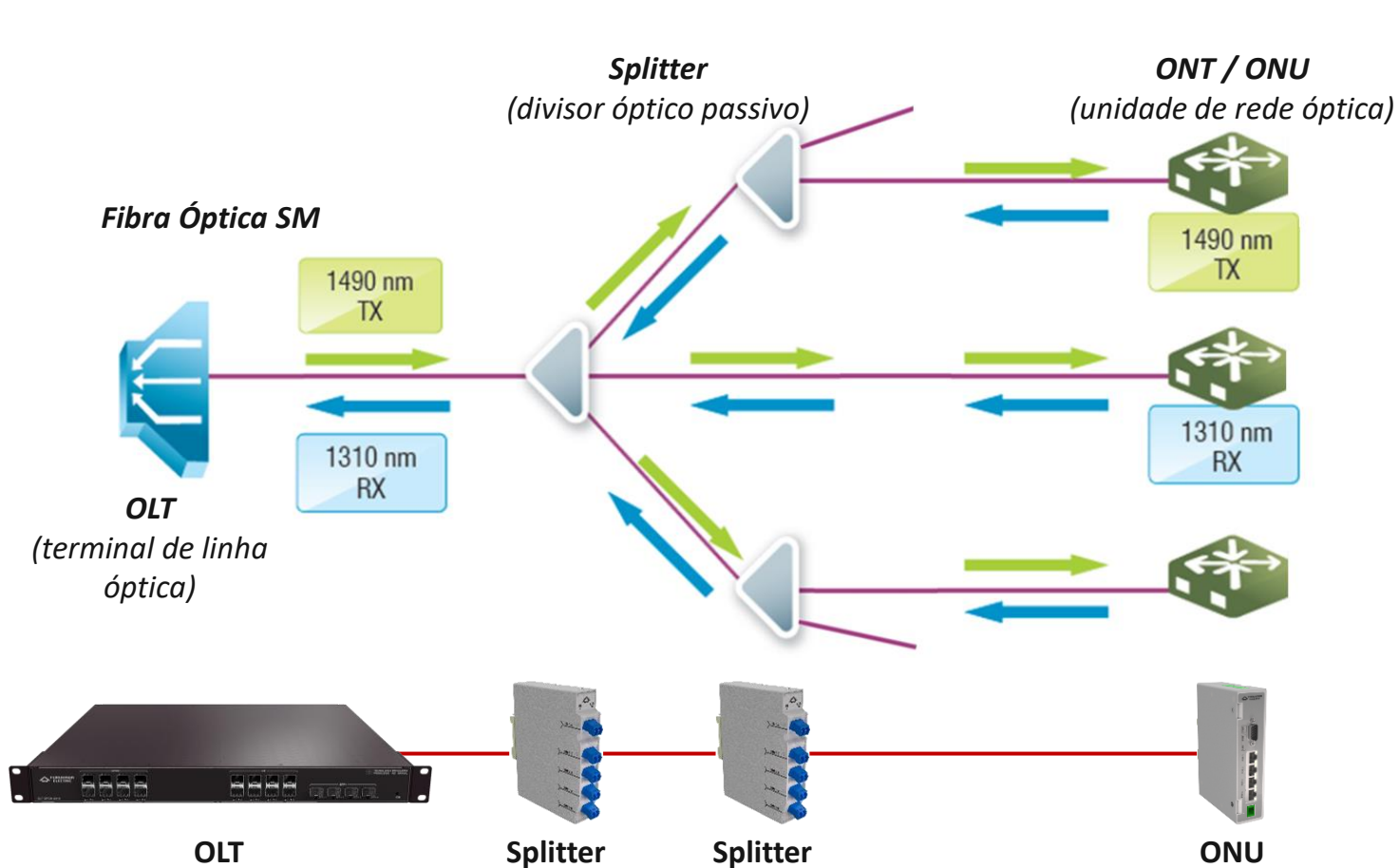
Rede Passiva Óptica – Laserway® Industrial

GPON
Standard ITU-T G.984

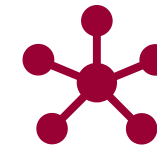


Rede Passiva Óptica – Laserway® Industrial

- Qual conceito (tecnologia) de rede utilizar para suportar a operação (manutenção, produção, monitoramento, etc.)?



- Menor tempo para configuração e comissionamento;



- Rede centralizada (configuração);
- Rede descentralizada (conexão de equip.);

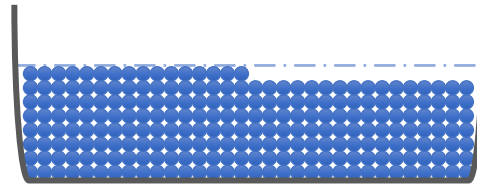


- Menos uso de componentes derivados do petróleo (ex.: PVC);



- Menos consumo de energia (energização dos equipamentos e/ou refrigeração);

Rede Passiva Óptica – Laserway® Industrial



240 Cabos Cat.6
Massa por Cabo: 42 Kg/Km
Total 100m = 1008Kg



60 Cordões SC Pré-con 01F
Ocupação < 87%
Massa por Cabo: 10 Kg/km
Total 100m = 60Kg (<94%)



8 Cabos MPO Pré-con 08 FO
Ocupação < 96%
Massa por Cabo: 40 Kg/Km
Total 100m = 32Kg (<97%)



Rede Passiva Óptica – Laserway® Industrial

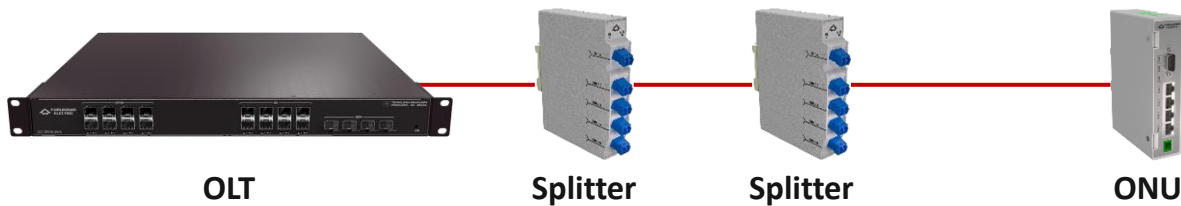
Antes:
54 Switches 24 portas
10.800 W



Depois:
2 OLTs
4.700 W (430 ONTs)



Gestão & Monitoramento



Redução de downtime

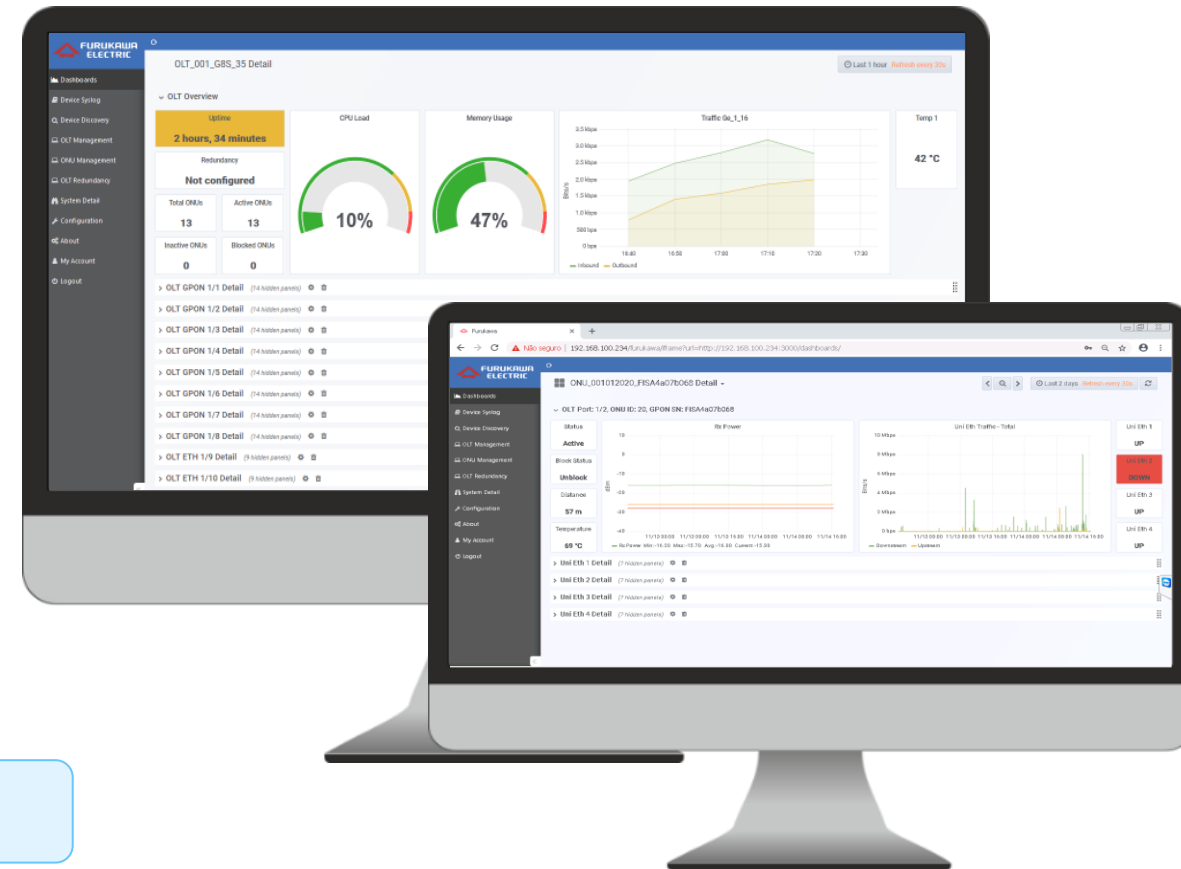
Redução de custos de gerenciamento

Registro de atividades

Aumento de segurança

Interface gráfica

Uma solução FURUKAWA



Cases

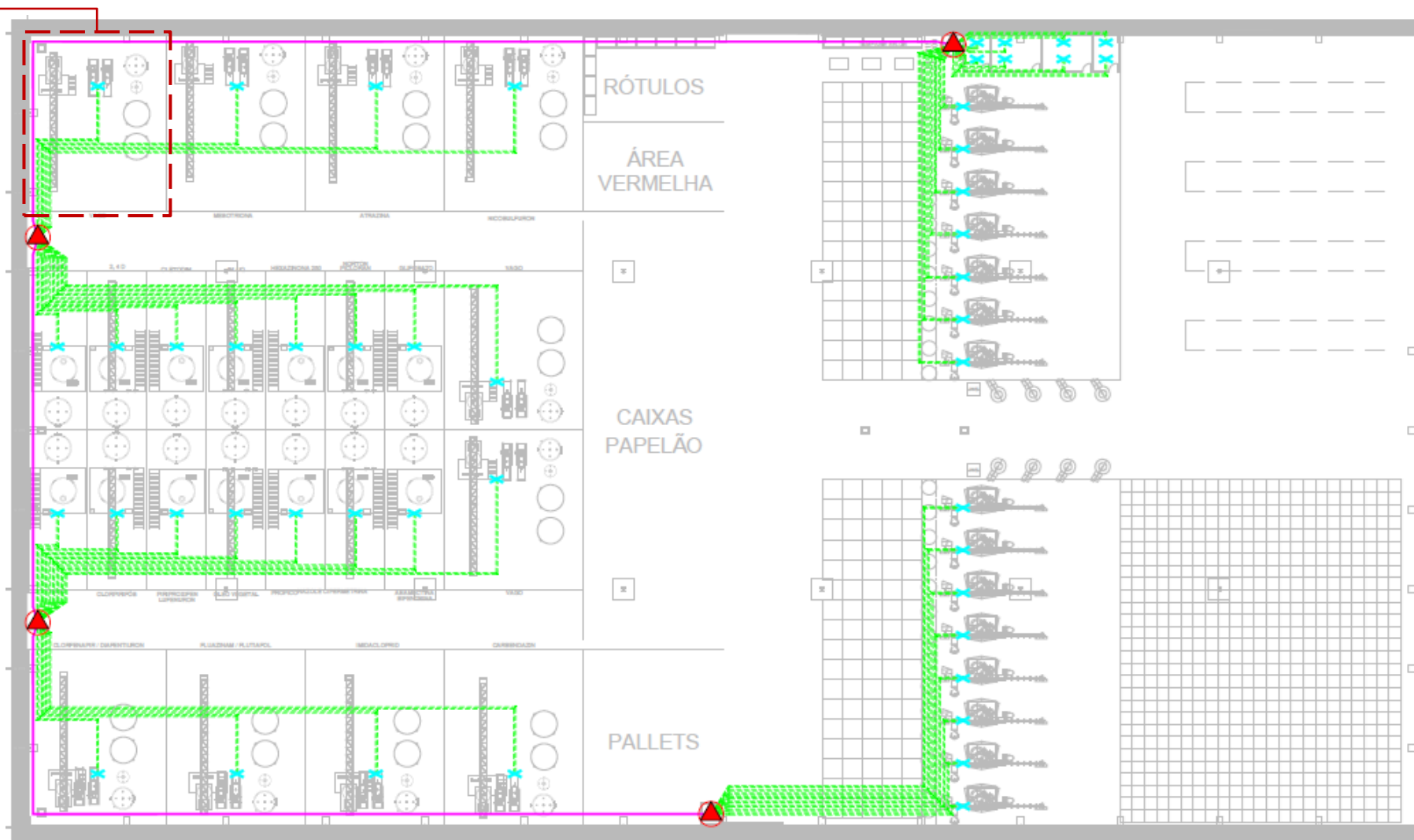


Conectividade Industrial Tradicional (Ponto-a-Ponto)

Diversas máquinas, sendo necessário disponibilizar 03 interfaces de conexão elétrica (portas RJ45) para cada máquina.

Considerando a solução tradicional ponto-a-ponto, teria que sair 03 cabos para cada máquina (linhas verdes).

(+) densidade de cabo;
(+) complexidade de manutenção;
(+) consumo de materiais;
Etc.

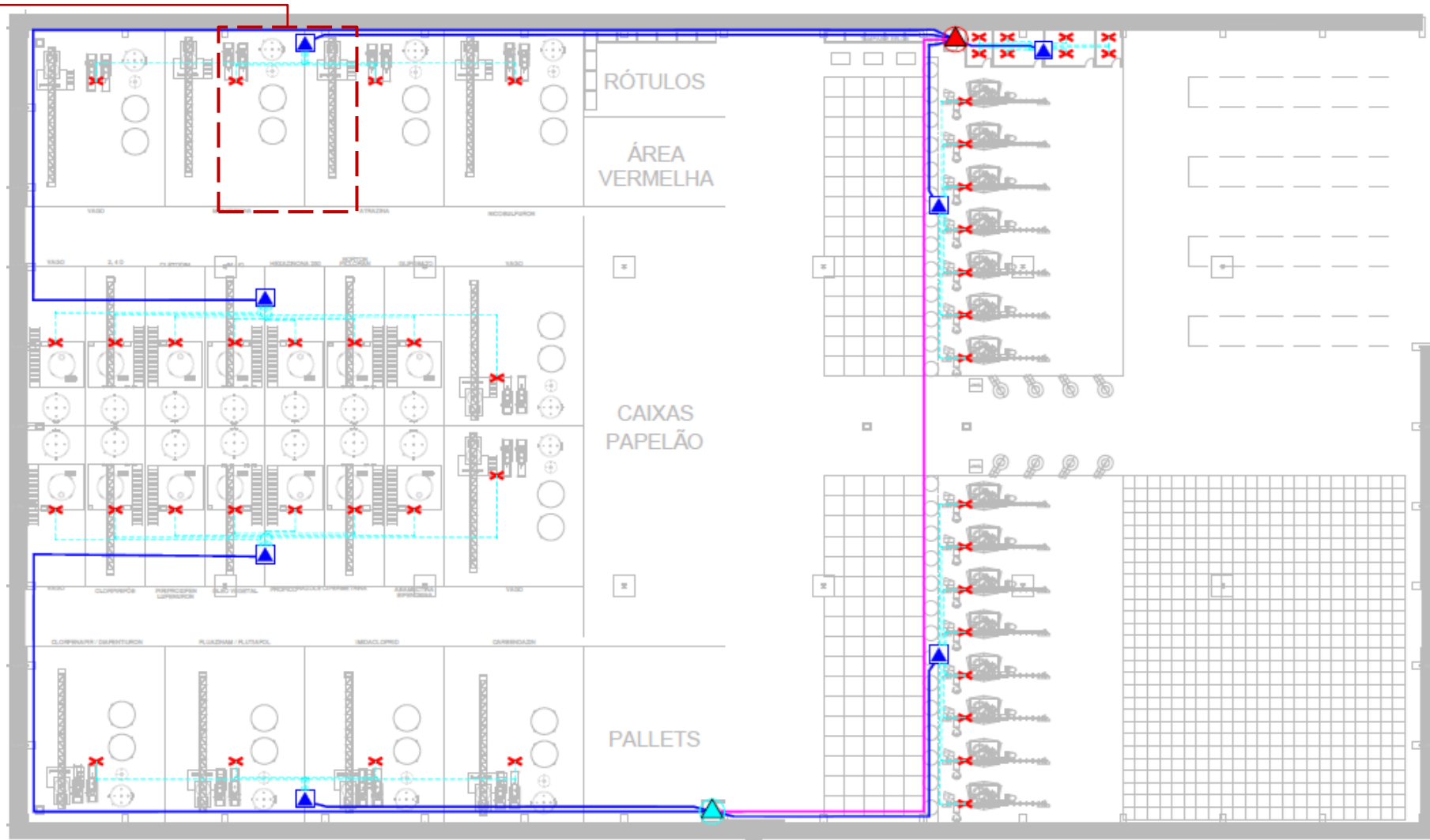


Conectividade Industrial Laserway® (Ponto-Multiponto)

Requisitos de projeto continuam, porém agora a tecnologia utilizada são services cables, splitters e cabos drop ópticos.

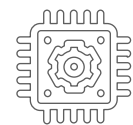
Elementos passivos ao longo da topologia, portanto:

- (-) consumo de energia;
- (-) tempo de comissionamento;
- (+) facilidade de manutenção;
- (+) flexibilidade de expansão/alteração da rede;
- (+) simplicidade;
- Etc.

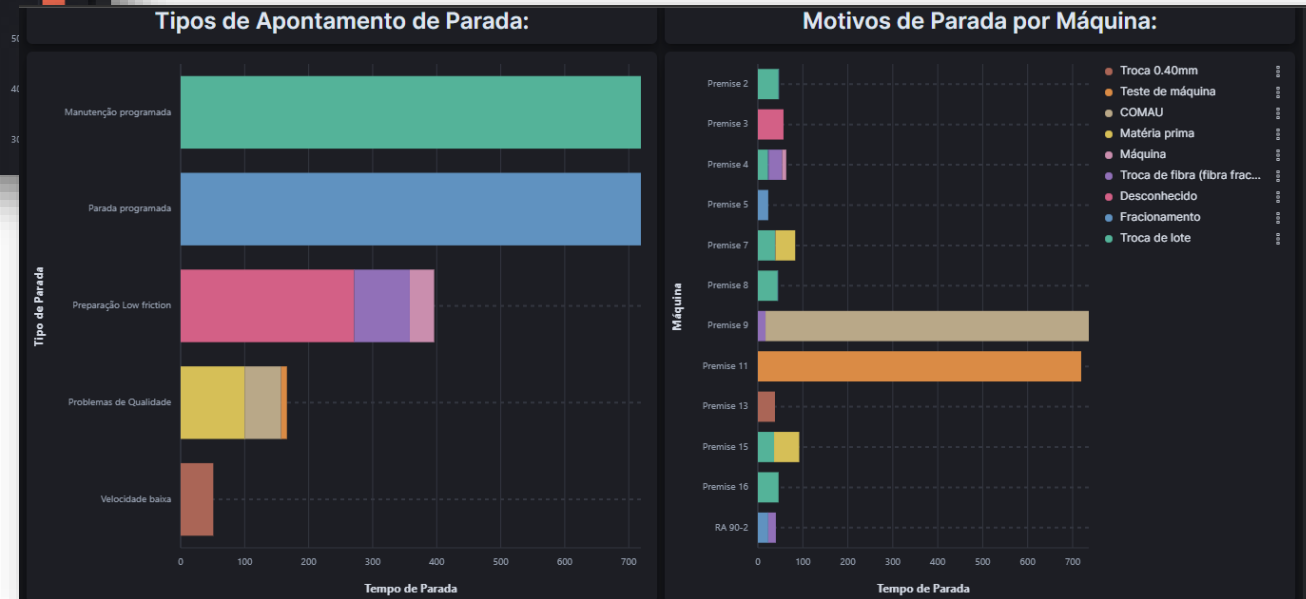
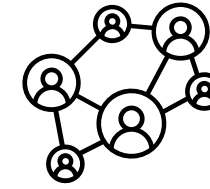


Case: Vinícola Aurora (Bento Gonçalves/RS)

- Fábrica nova de envase de suco de uva.
 - Ambiente úmido com lavagem constante da li
- 700 pts. (200 pts. chão de fábrica).
 - Interligação de sistema corporativo, automação industrial, manutenção, automação predial, Cl
- **Laserway Industrial** com fibra óptica até as máq
- Vantagens do projeto:
 - Redução de custo operacional em 25%.
 - Flexibilidade de expansão por fases.
 - Certificação LEED.
 - Rede toda com um tipo de tecnologia.



Case: Furukawa (Curitiba/PR)



LASERWAY
Existe um caminho melhor.

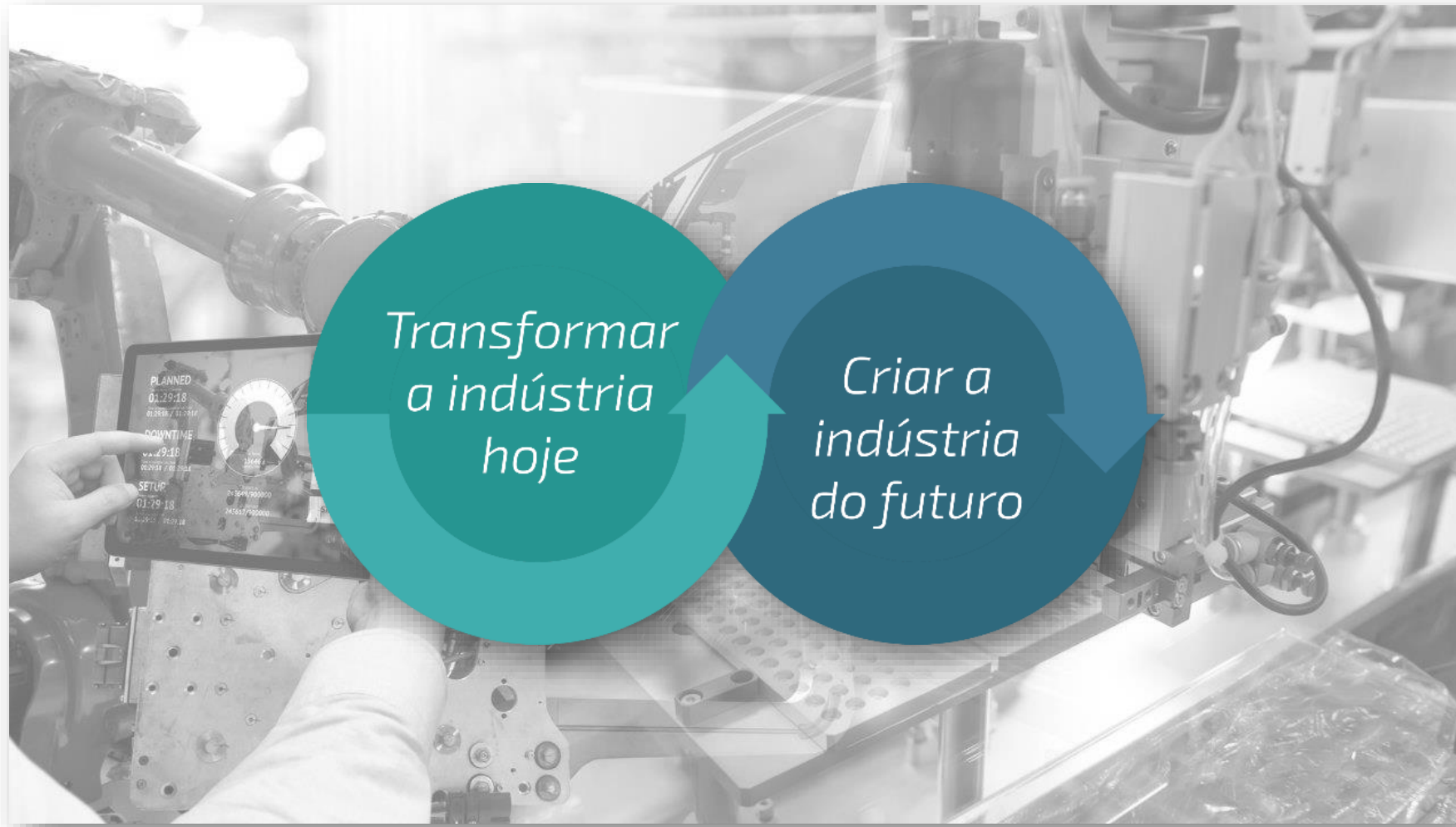
Conclusão



Conclusão e Insights

- **Confiabilidade** na comunicação;
- Resistente (**imune**) a **interferências eletromagnéticas** (sejam elas de baixa e/ou alta frequência);
- Rede “**à prova do futuro**”;
- **Fibra não é frágil** (à depender do modelo utilizado);
- **Solução robusta**, indicada para ambientes agressivos e críticos;
- Rede descentralizada, porém com gerência centralizada (**Laserway Industrial**);
- **Disponibilidade** (redundância de links);
- **Fácil manutenção** física (elementos passivos);
- Entre outros.

Vamos juntos...



Redes de Missão Crítica





CLEITON SANTOS 
cleiton.santos@furukawaelectric.com

Engenharia de Aplicações (APB-I)



SOLIDEZ



CONHECIMENTO



INOVAÇÃO



EXPERIÊNCIA



CONSULTORIA



www.furukawasolutions.com

