

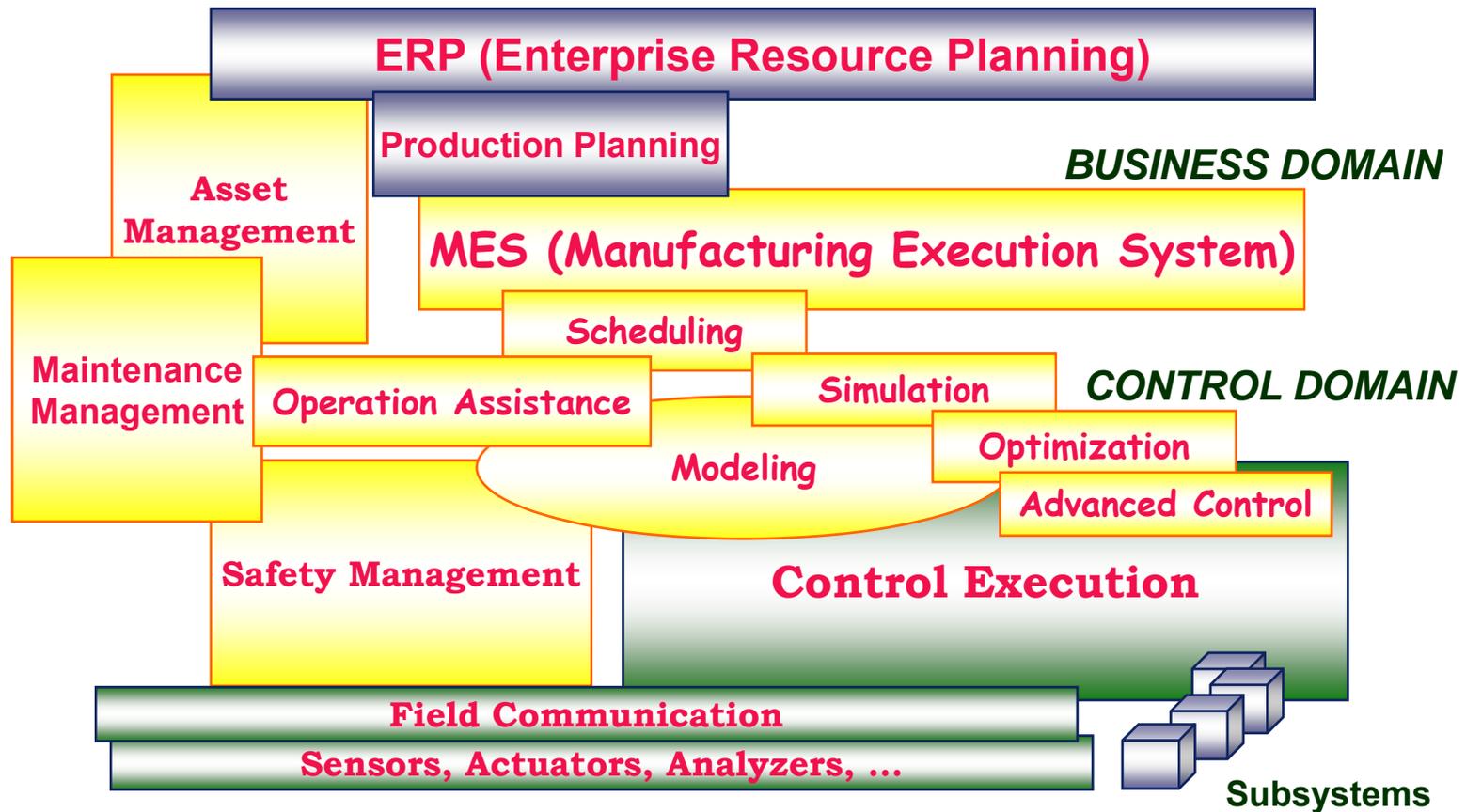
Introdução às Redes Industriais



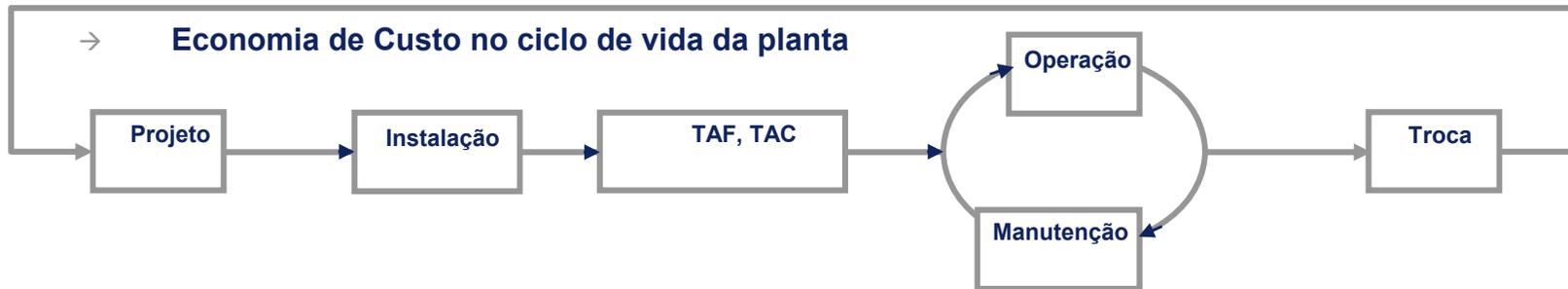
smar

© 2008 - 2010 Copyright Smar

Sistemas Transacionais e Sistemas de Apoio à Decisão



Benefícios para o Usuário – Economia no Ciclo de vida da Planta



Economia CAPEX

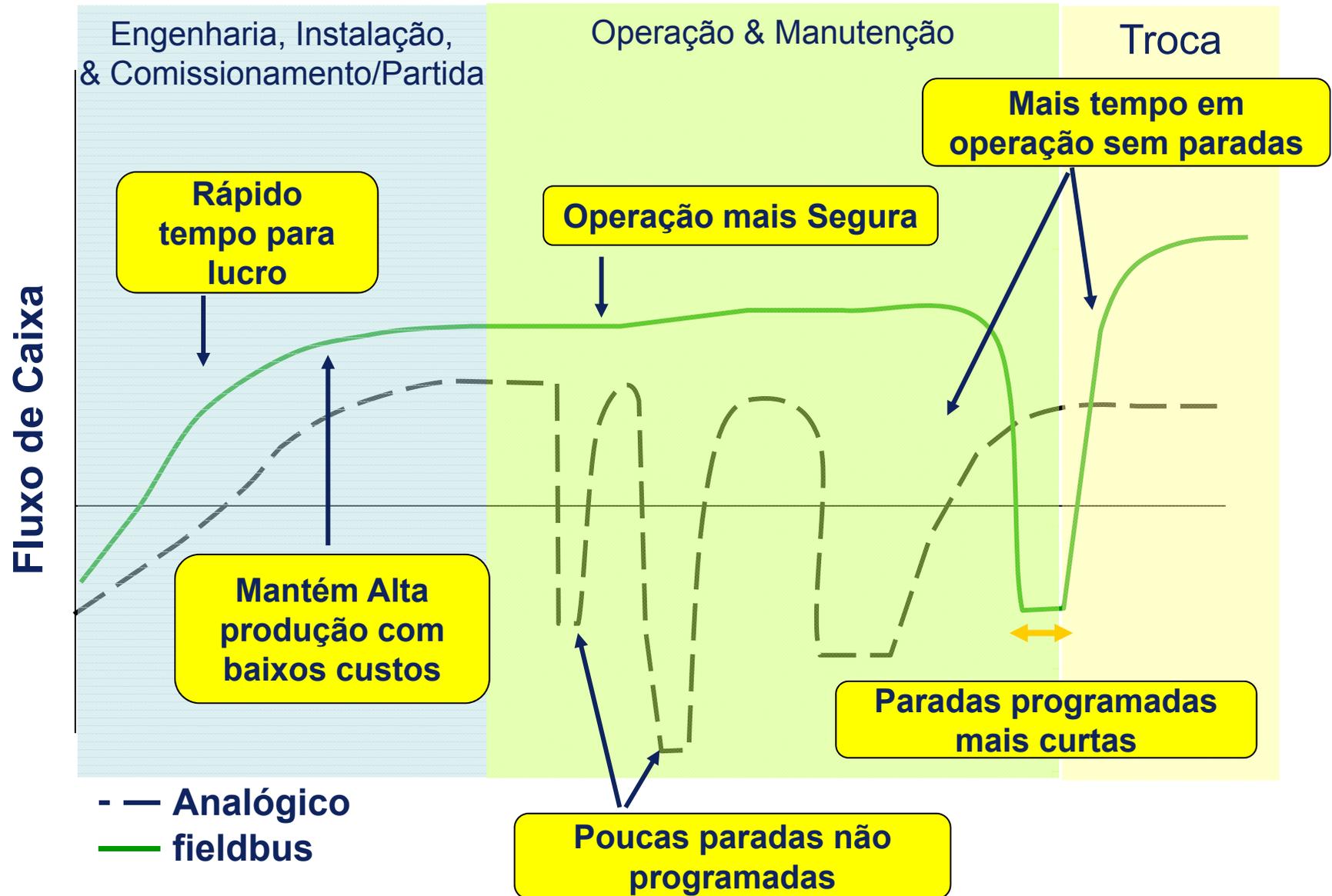
- Economia com Cabos e Painéis
- Redução no número de instrumentos (Controle no Campo)
- Segurança Intrínseca - FISCO/FNICO
- Engenharia
- TAF/TAC
- Consequente Redução da Área do Sistema (Hardware/Painéis)

Economia OPEX

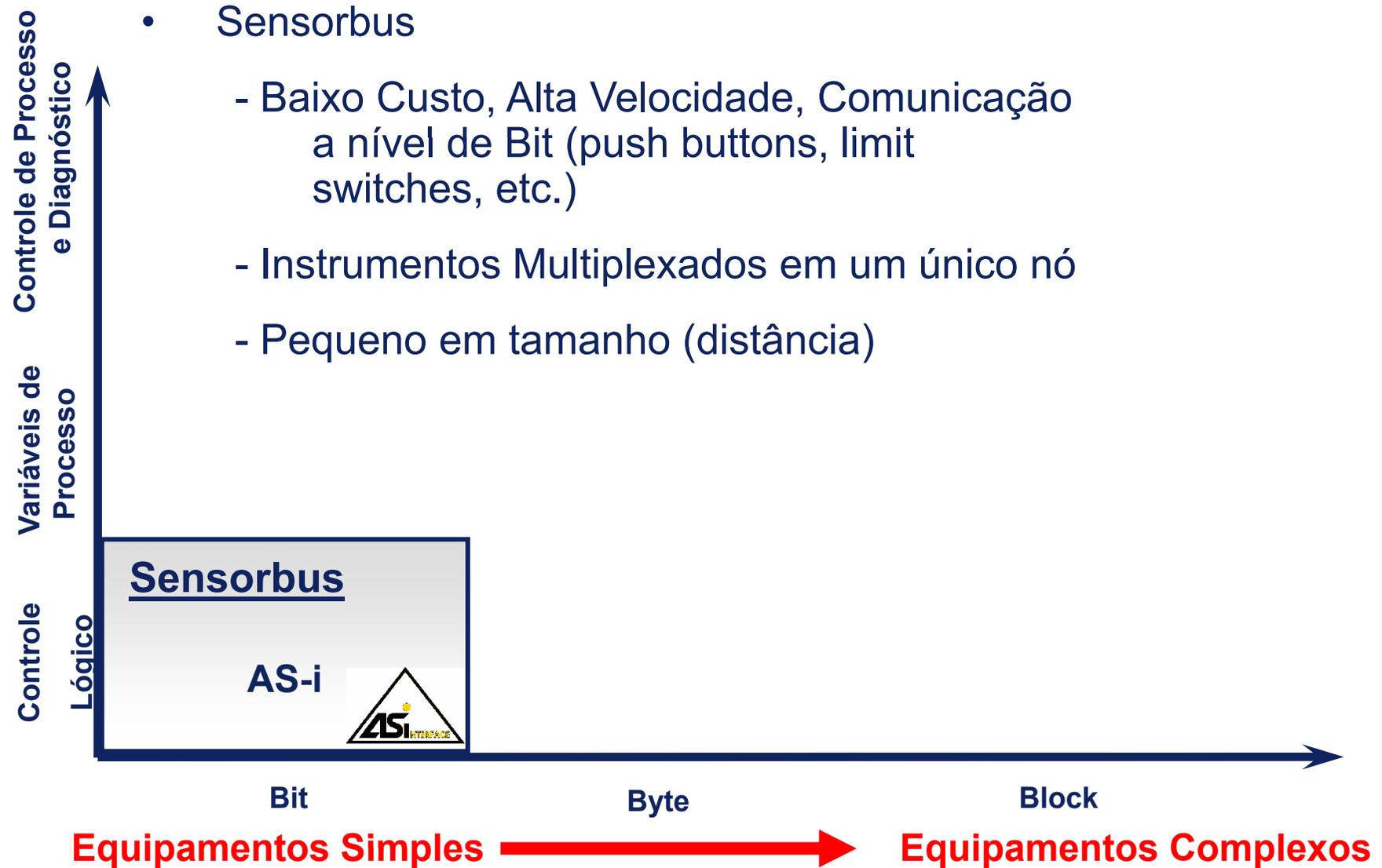
- Expande a visão do operador
 - Tempo de parada reduzido pelo diagnóstico da gestão de ativos
- Melhoria do trabalho de manutenção
 - Trabalho de manutenção remota, Trabalho de manutenção automática
 - Aplicações de diagnóstico
- Menor número de instrumentos a serem checados
- Download de alterações de software em instrumentos de campo

Benefícios para o Usuário

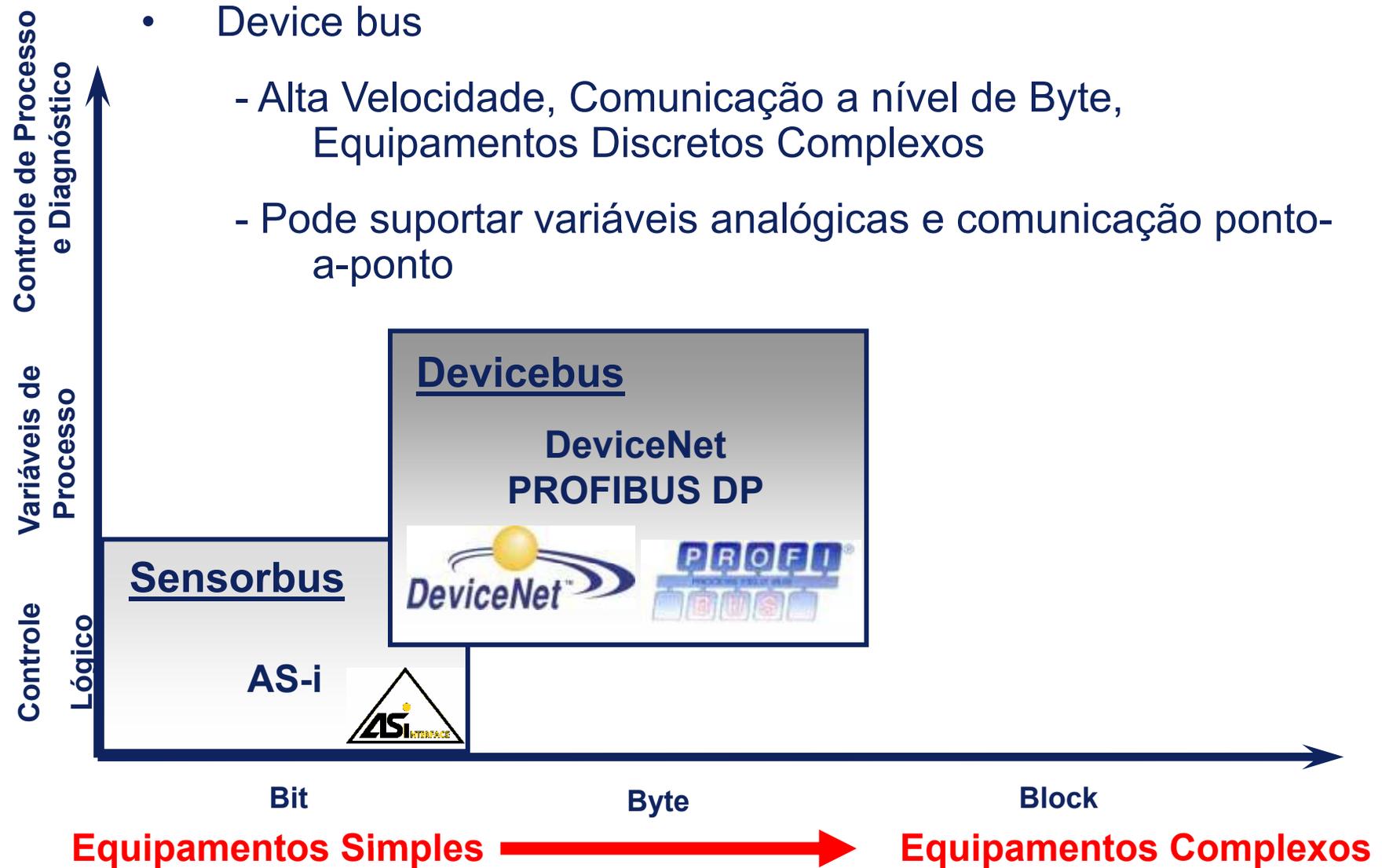
Economia no Ciclo de vida da Planta



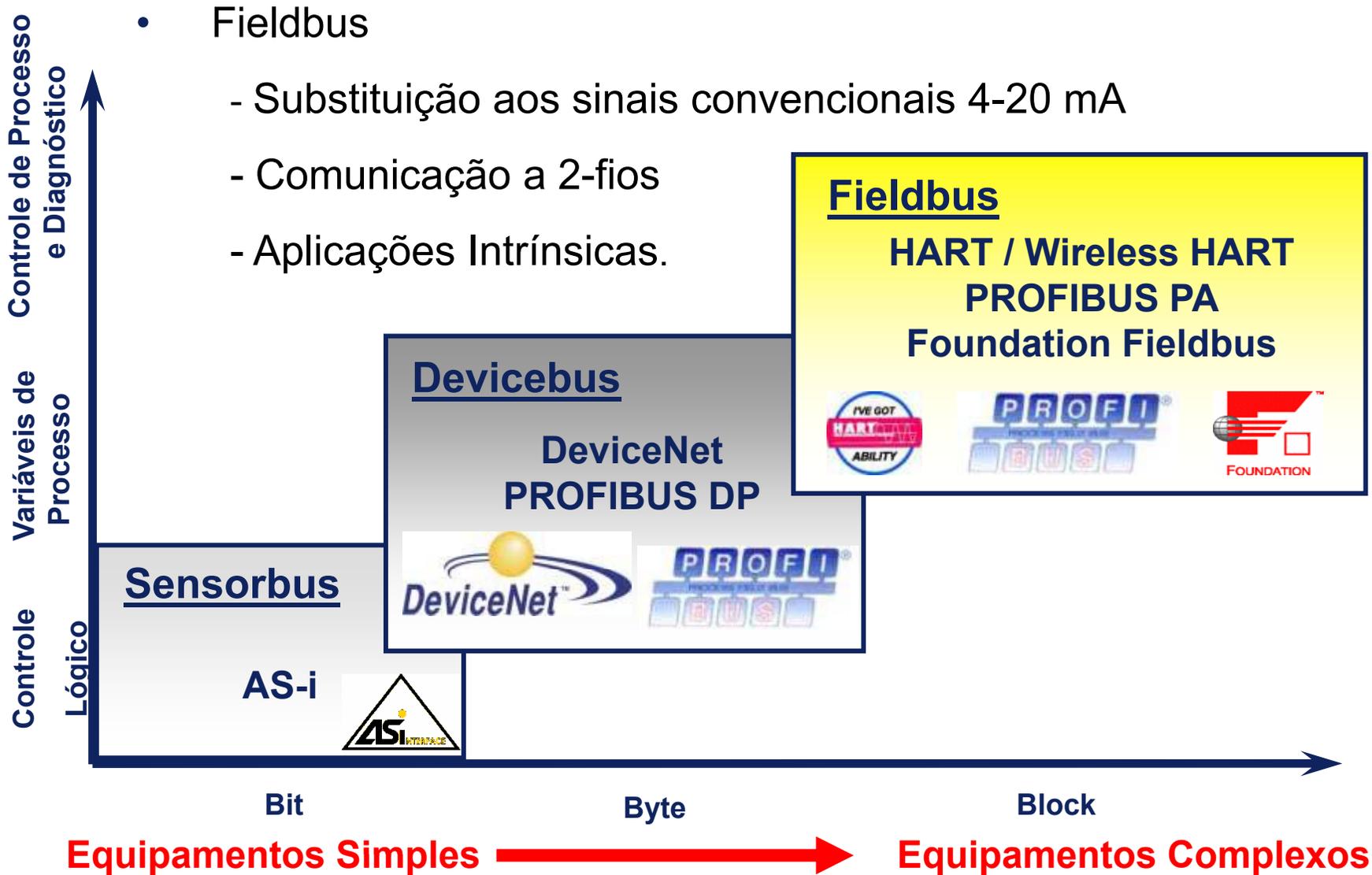
Tipos de Controles e Equipamentos



Tipos de Controles e Equipamentos



Tipos de Controles e Equipamentos



- Actuator Sensor Interface (AS-i) . . .



- Barramento que interconecta produtos binários de custo baixo tais como atuadores, sensores (chaves limite, botoeiras, relés, válvulas solenoides), etc.
- Substituição digital para cabos tradicionais
- A tecnologia AS-I pertence e é administrada pela AS-International
- Padrão definido pela CENELEC, norma EN 50295

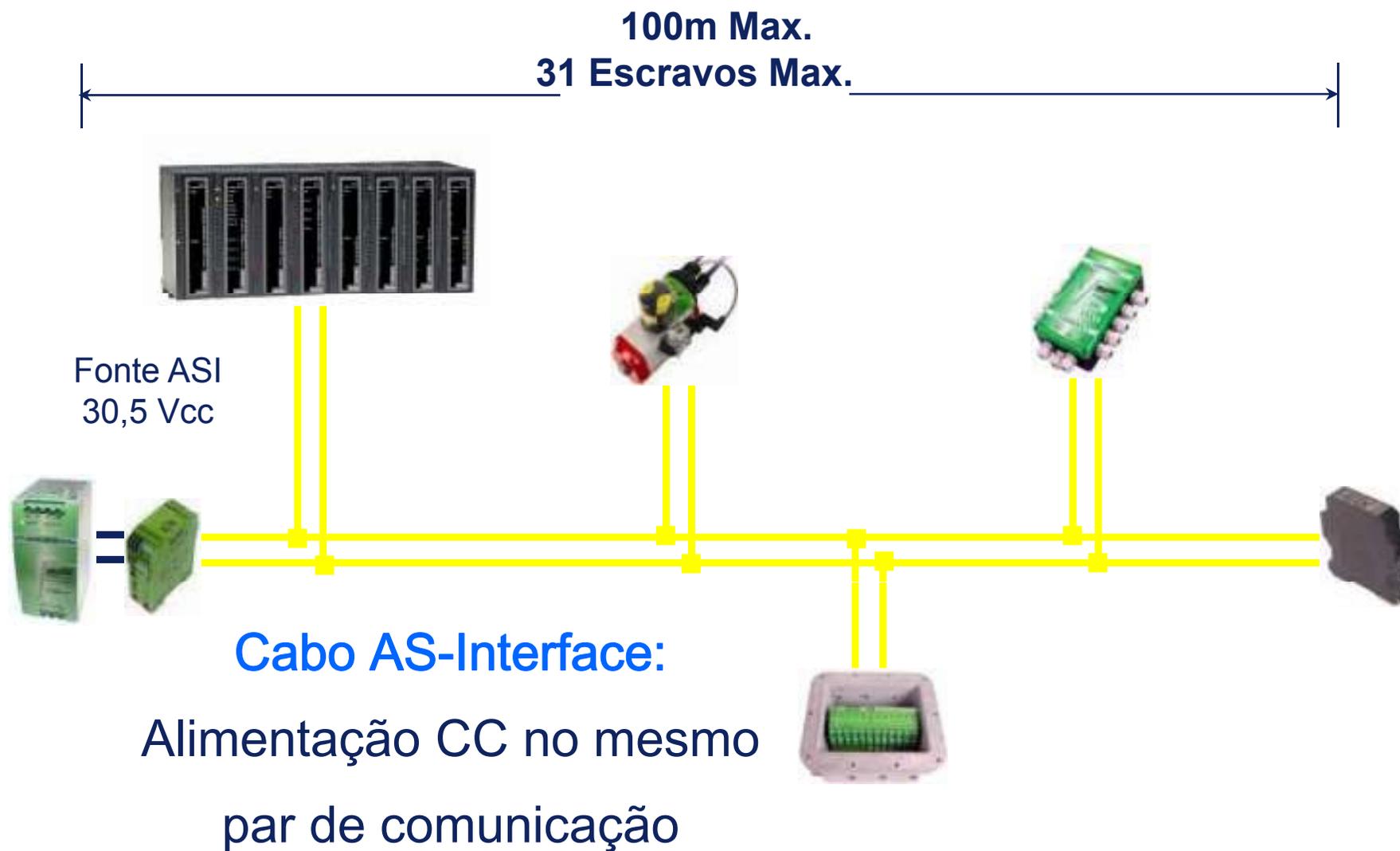
- Partida de Motores
- Variadores de Frequência
- Válvulas On-Off
- Ilhas de Valvulas
- Blocos de E/S discretas



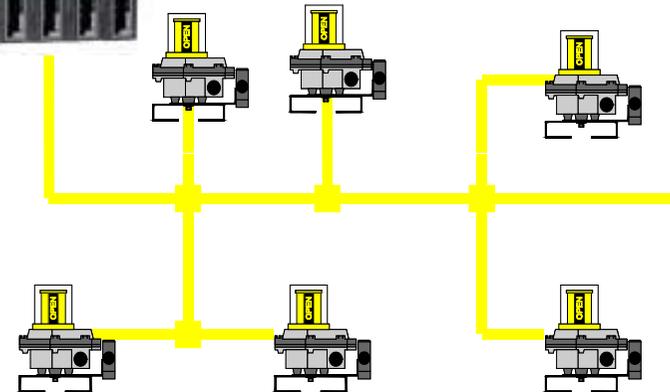
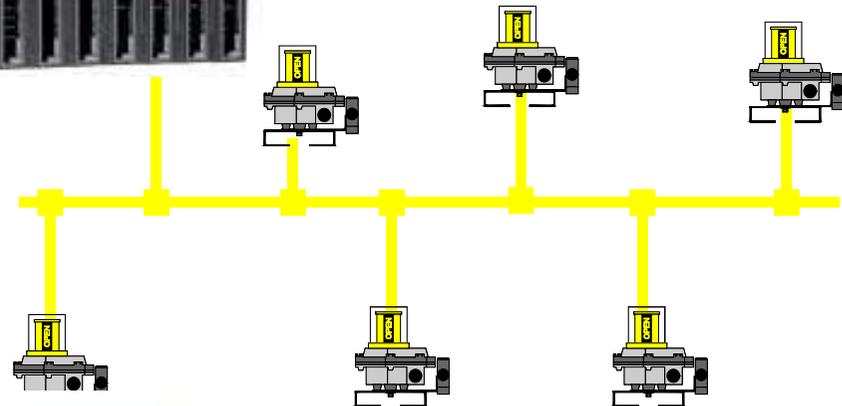
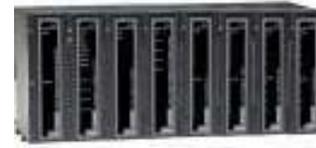
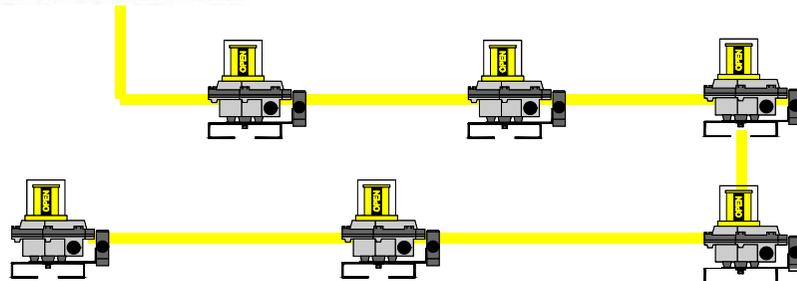
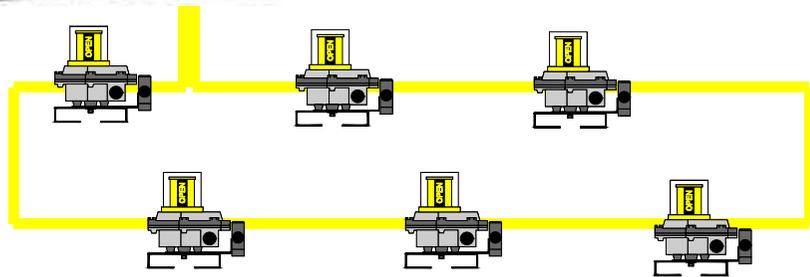
Benefícios AS-i

- Tempo de scan Rápido (max. 5 ms)
- Auto - Sensing & Auto - Addressing
- Comunicação Mestre - Escravo
- Economia de Hardware
 - Fiação simples e segura
 - Tecnologia de instalação rápida
 - Instrumentos “baratos”
- Padrão Aberto
 - Independente de Fabricante e Interoperavel
 - Produtos Certificados, Aceitação internacional

Características Básicas



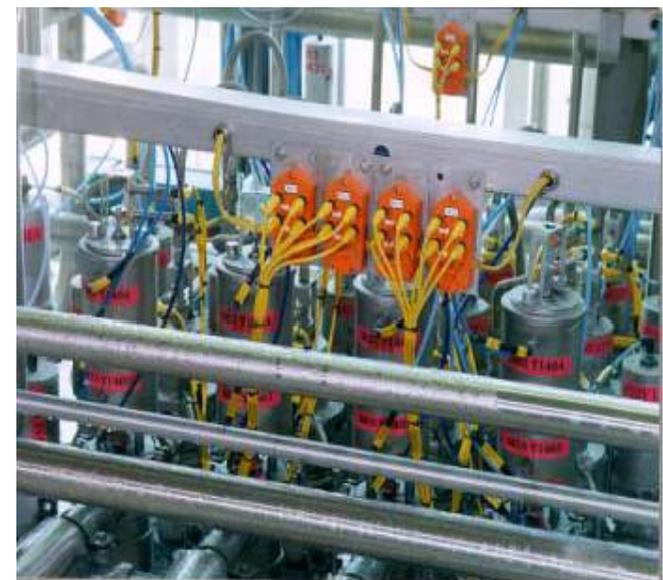
Topologias aplicáveis



Topologia livre, somente há limitações no comprimento do cabo

Aplicações

- linha de transporte de processo de empacotamento,
- Silos de Granulados
- Módulos Compactos para aplicação em Cervejarias

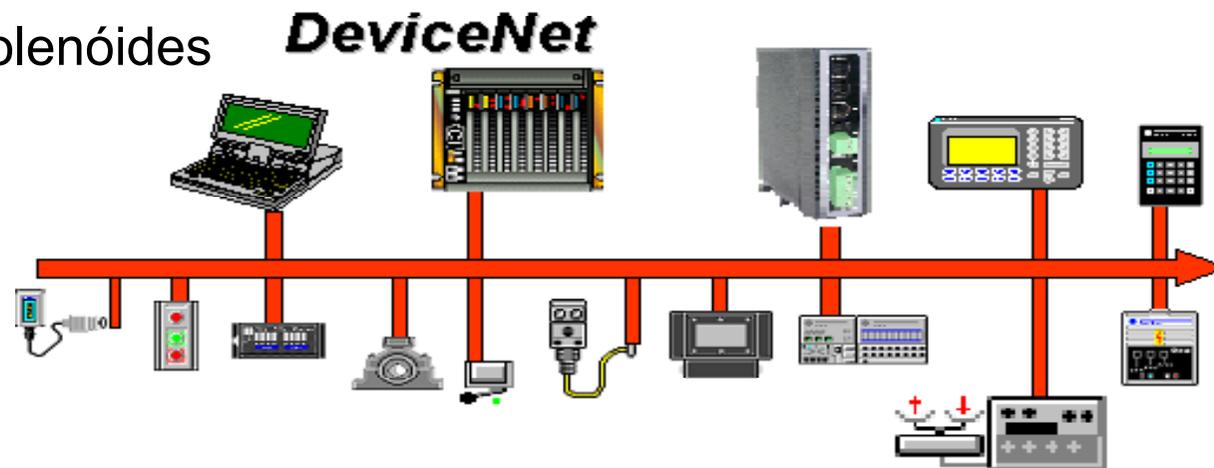


smar

- Originalmente desenvolvido pela BOSH para o mercado automobilístico europeu no início dos anos 80;
- Substituiu a fiação custosa e trabalhosa por cabos de rede de baixo custo;
- Resposta rápida e alta confiabilidade (Freios Anti-travantes e airbags);
- Substituiu a fiação custosa e trabalhosa por cabos de rede de baixo custo DeviceNet tem uma camada de software de aplicação sobre o CAN.

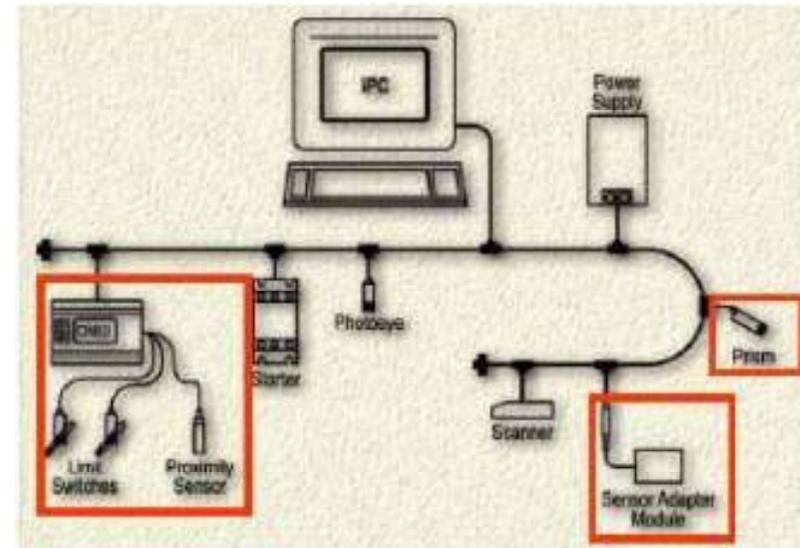
Rede industrial de padrão aberto de comunicação para conexão entre :

- Sensores de proximidade indutivos, capacitivos, fotoelétricos,
- Painéis e interfaces de operação,
- sensores de processos,
- leitores de código de barras,
- variadores de frequência,
- motores de partida,
- válvulas solenóides



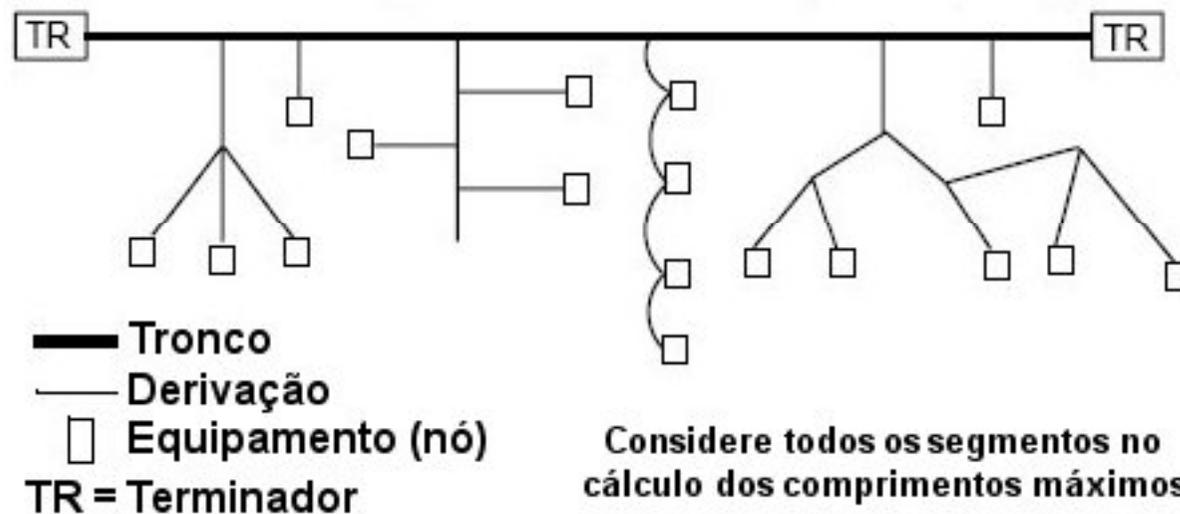
Especificações da rede DeviceNet

- Projetado para sinais simples
- Até 64 instrumentos
- Cabos par-trançado ou fibra
- Cabos até 500m
- Topologia de barramento com derivações (bus with spurs)
- Cabos e conectores especiais
- Modelo Produtor/Consumidor – Qualquer device pode iniciar um processo de comunicação



Topologias

A topologia da rede Devicenet é baseada em um tronco principal com ramificações



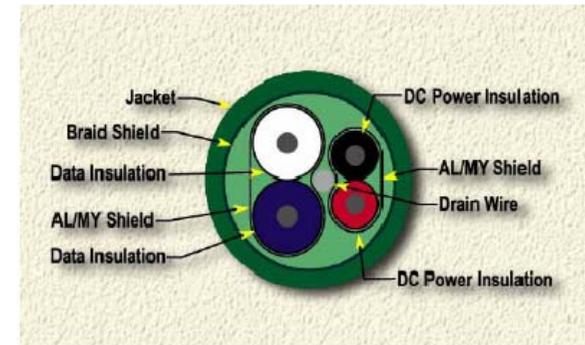
O tronco principal deve ser sempre terminado nas duas pontas com resistores de 121Ω , 1%, $\frac{1}{4}$ W.

Topologias em Estrela e anel não são permitidas !!



Cabos DeviceNet

São 4 tipos de cabos padronizados:
 cabo redondo grosso, fino, médio e flat.



Tipo de cabo	Bitola	Bitola dreno	Bitola comum	I (A)	Dim	Resist
Grosso	15AWG	18AWG	18AWG	8A	12,5mm	0,015Ω/m
Fino	22AWG	22AWG	24AWG	3A	7,0mm	0,069Ω/m
Flat	16AWG	-	16AWG	8A	5,3x19,3mm	0,019Ω/m



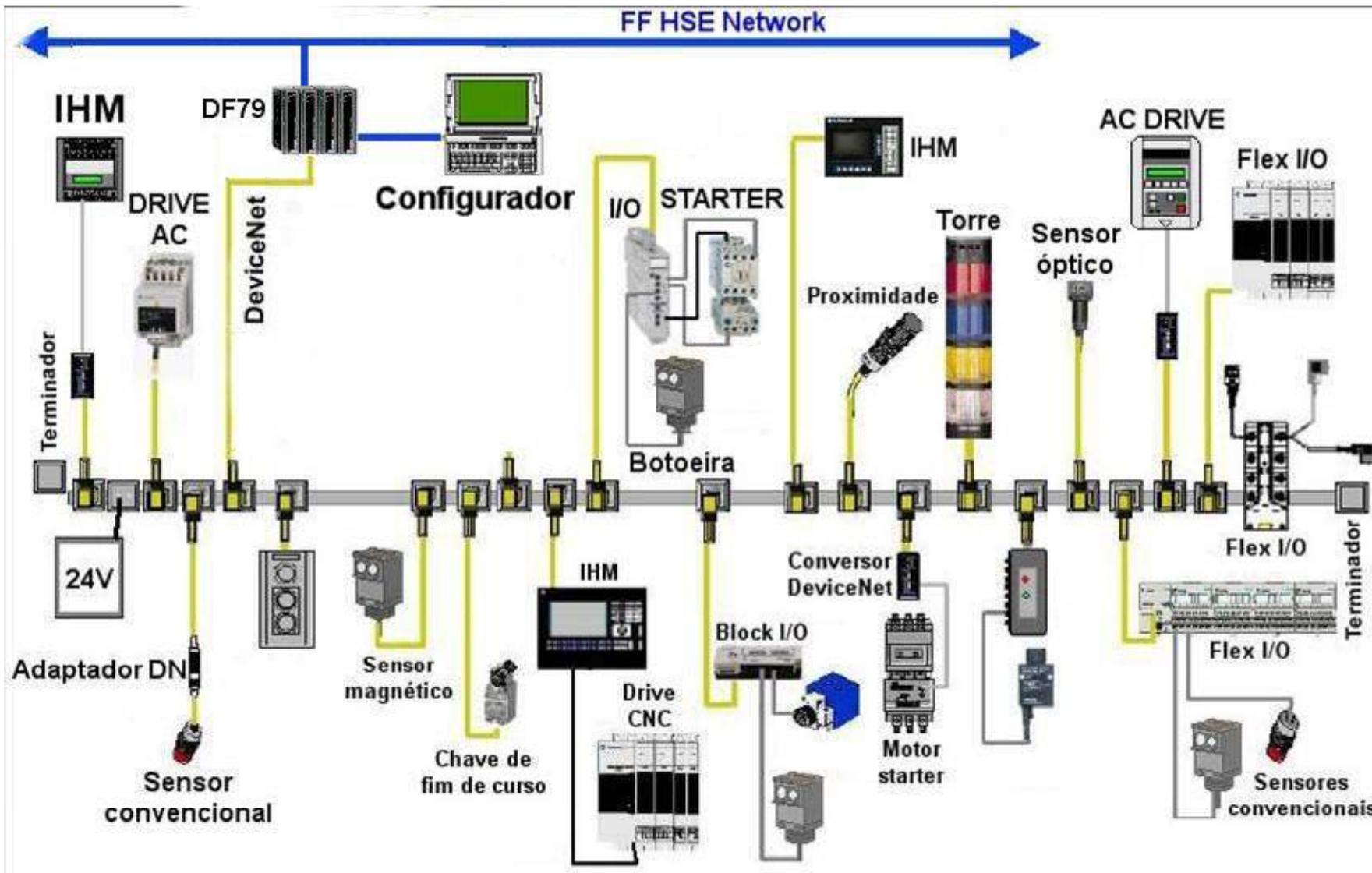
**Mais Utilizado: cabo grosso para o tronco.
 cabo fino para as derivações.**

Comprimentos máximos dos cabos

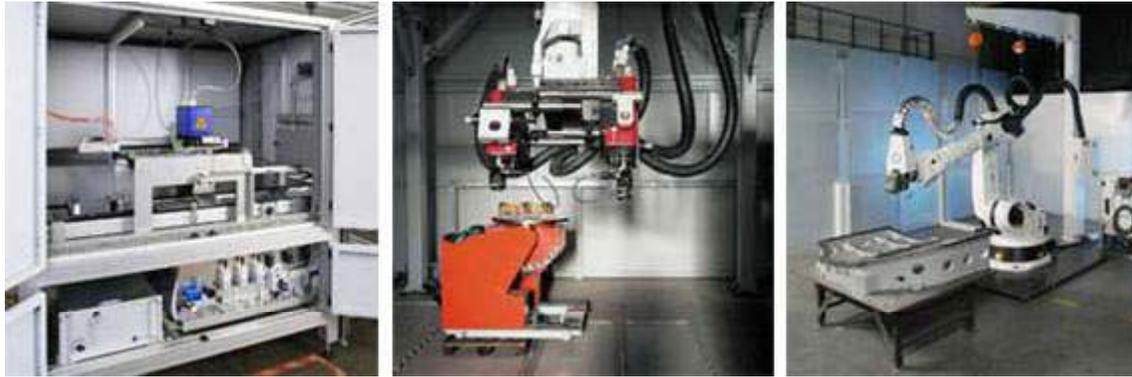
- Ramificação na rede não pode ser maior que 6 m
- A soma dos comprimentos de todas as ramificações deve ser menor que o máximo permitido para a taxa de comunicação desejada.

Tipo de cabo	Função do cabo	Taxa de transmissão		
		125 Kbits/s	250 Kbits/s	500 Kbits/s
Grosso	Tronco	500m	250m	100m
Fino	Tronco	100m		
Flat	Tronco	380m	200m	75m
Fino	Derivação	6m		
Fino	Σ Derivações	156m	78m	39m

Exemplo de rede Devicenet



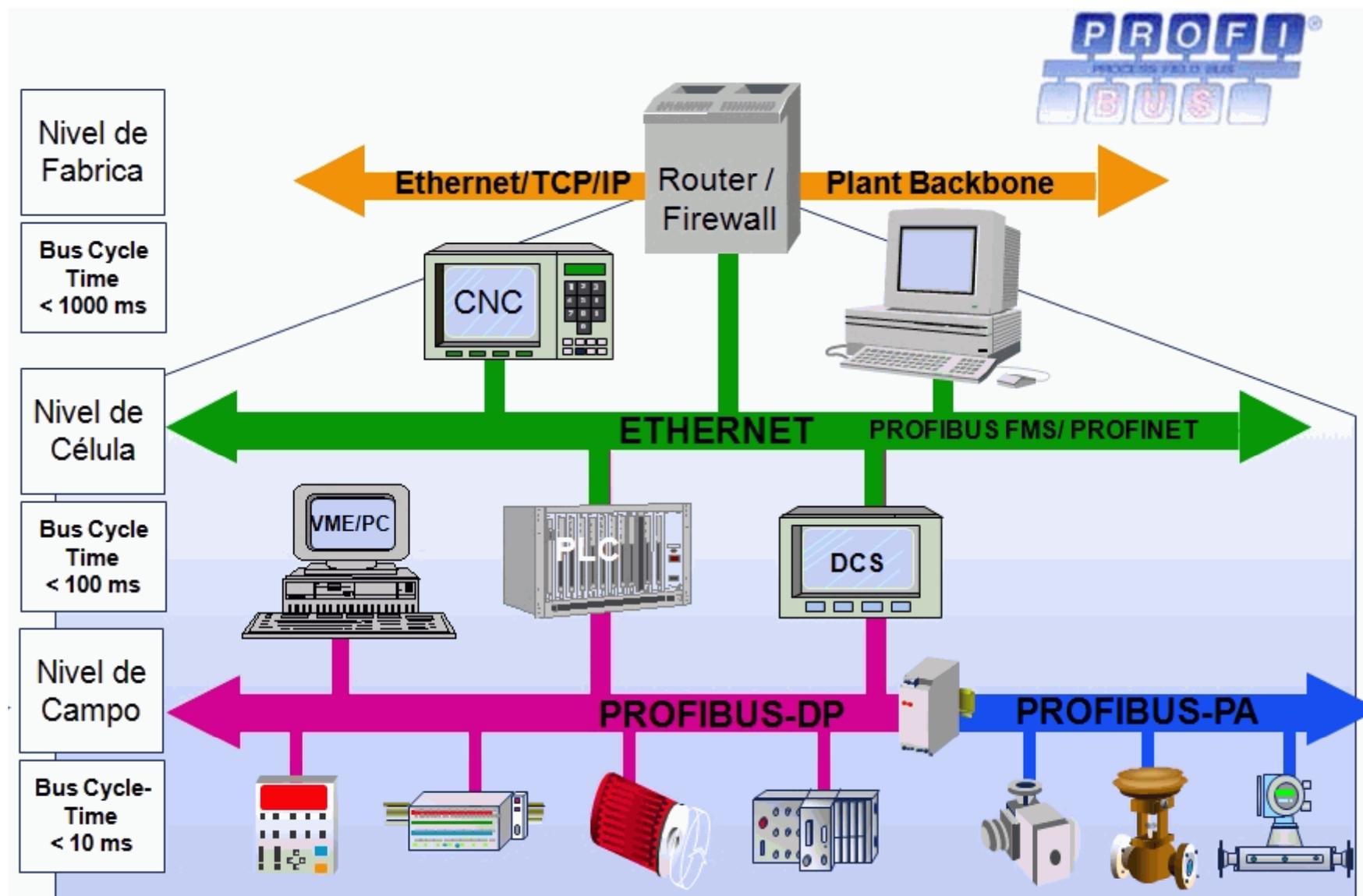
Aplicações DeviceNet



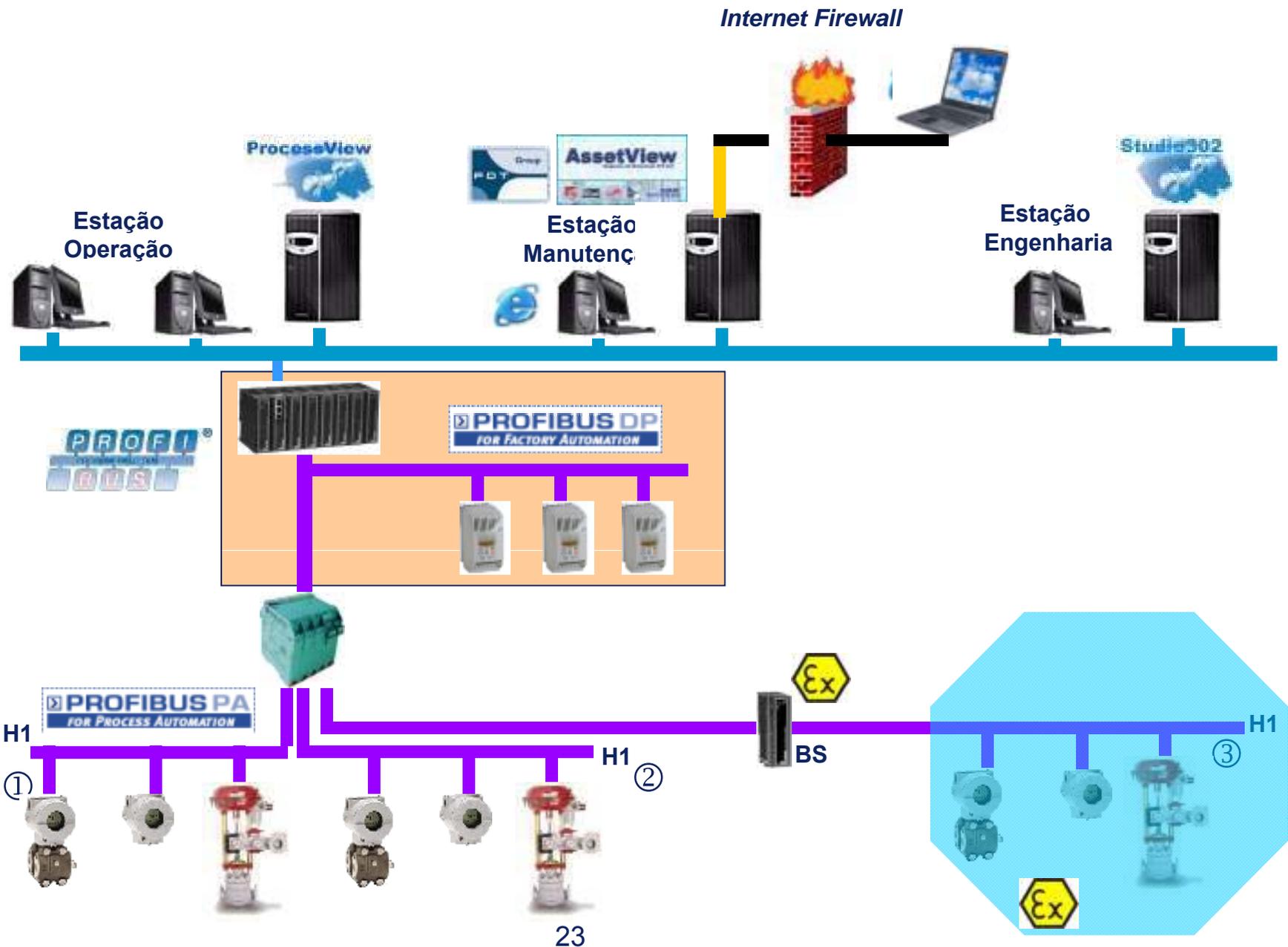
- Aplicações Hospitalares
- Solda Robótica



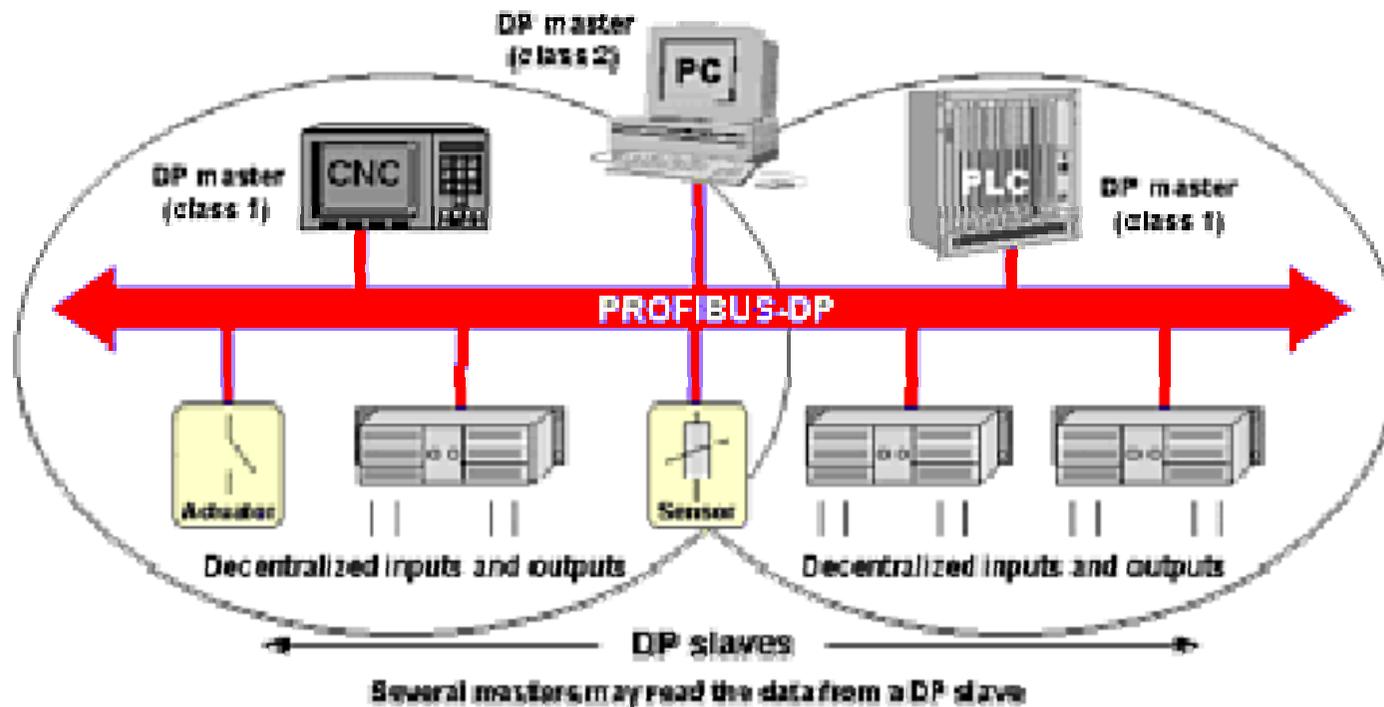
PROFIBUS - Comunicação Transparente



Arquitetura – PROFIBUS DP

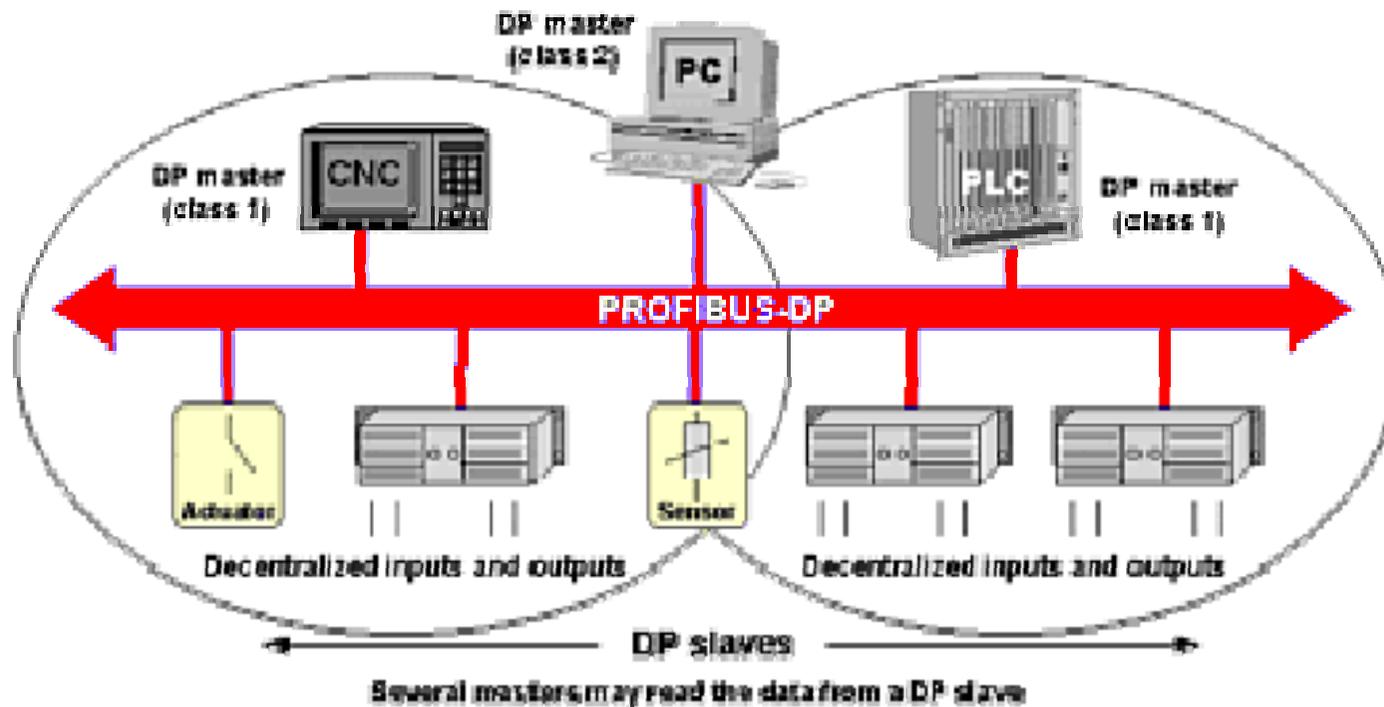


Profibus - DP (Decentralized Peripheria)



- Cabo Par-trançado com 2 fios e uma blindagem somente para sinal,
- Até 128 dispositivos divididos em 4 segmentos com repetidores,
- Velocidades ajustáveis de 9.600 a 12 Mbits/s
- De 100 a 1.200m conforme a velocidade;
- Sistema de comunicação mestre - escravo.

Profibus - DP (Decentralized Peripheria)



- Compatível com os principais fabricantes de PLC's e DCS's
- Comunicação cíclica e acíclica.
- Comunicação Mono e multi-mestre
- Transmissão 1 kByte de entrada e saída de dados em até 2 ms;
- Até 244 bytes de entrada e saída por estação.

Aplicações Profibus DP

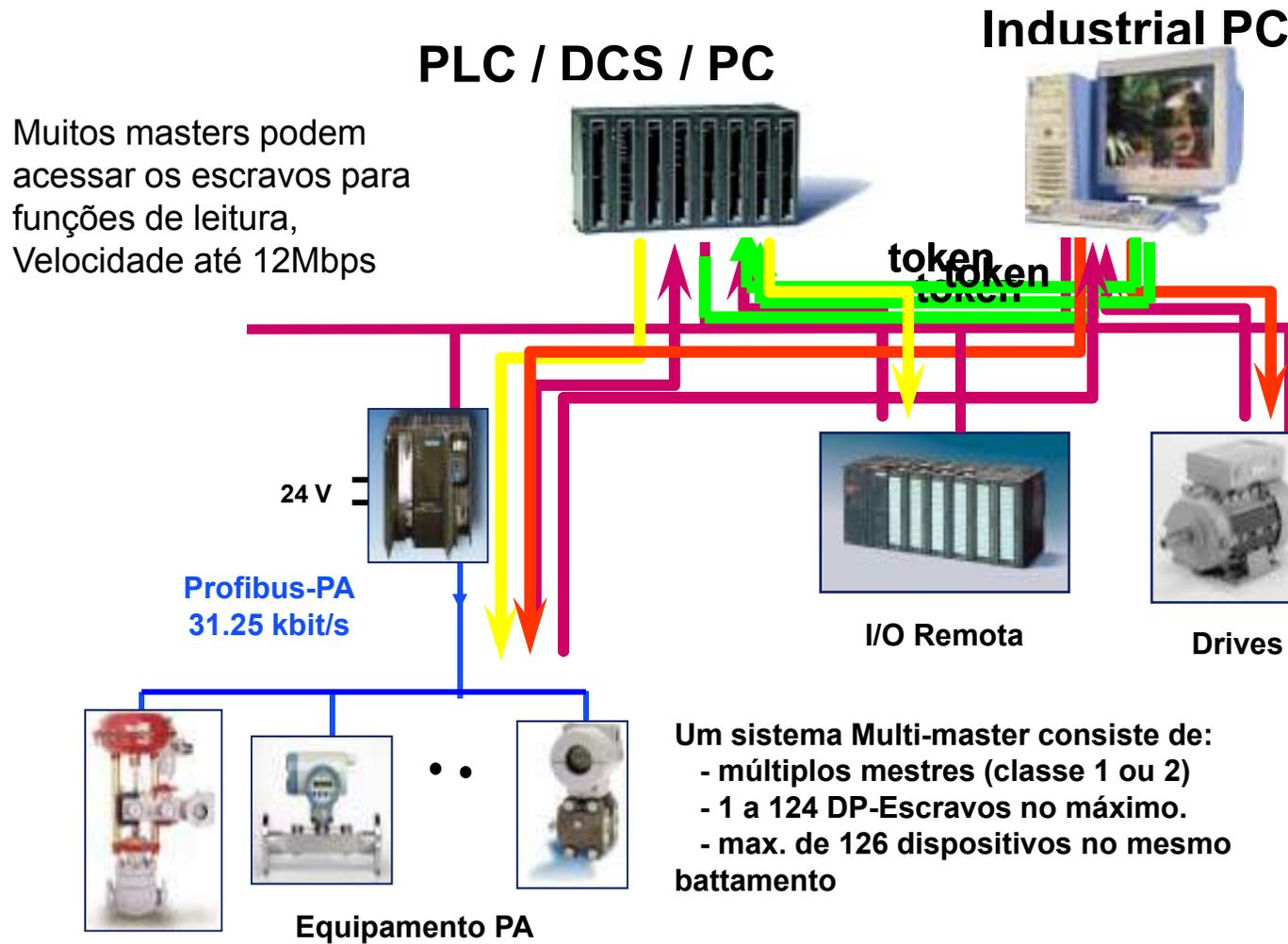
smar

- Partida de Motores
- Variadores de Frequência
- Balanças
- Controle Discreto de Válvulas
- E/S em Zone 1



Comunicação Multi Mestre

Passagem de "token"



PROFIBUS-DP: Distâncias Max. Permitidas

- Verificação das distâncias máximas permitidas
 - Distâncias limites dependem do tipo do cabo assim como da taxa de comunicação;
 - Expansível até 10km com uso de repetidores ou 80km com fibra Ótica
 - 32 estações por segmento

Baud rate (kbit/s)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Comprimento Total (m) ou Segmento (m)	1200	1200	1200	1000	400	200	100
Tronco Máximo (m)	500	500	900	967	380	193.4	100
Ramos (Spur) Máximo (m)	500	500	100	33	20	6.6	0

Nota: Distâncias baseadas em velocidade de transmissão utilizando cabo type A e comunicação RS485.

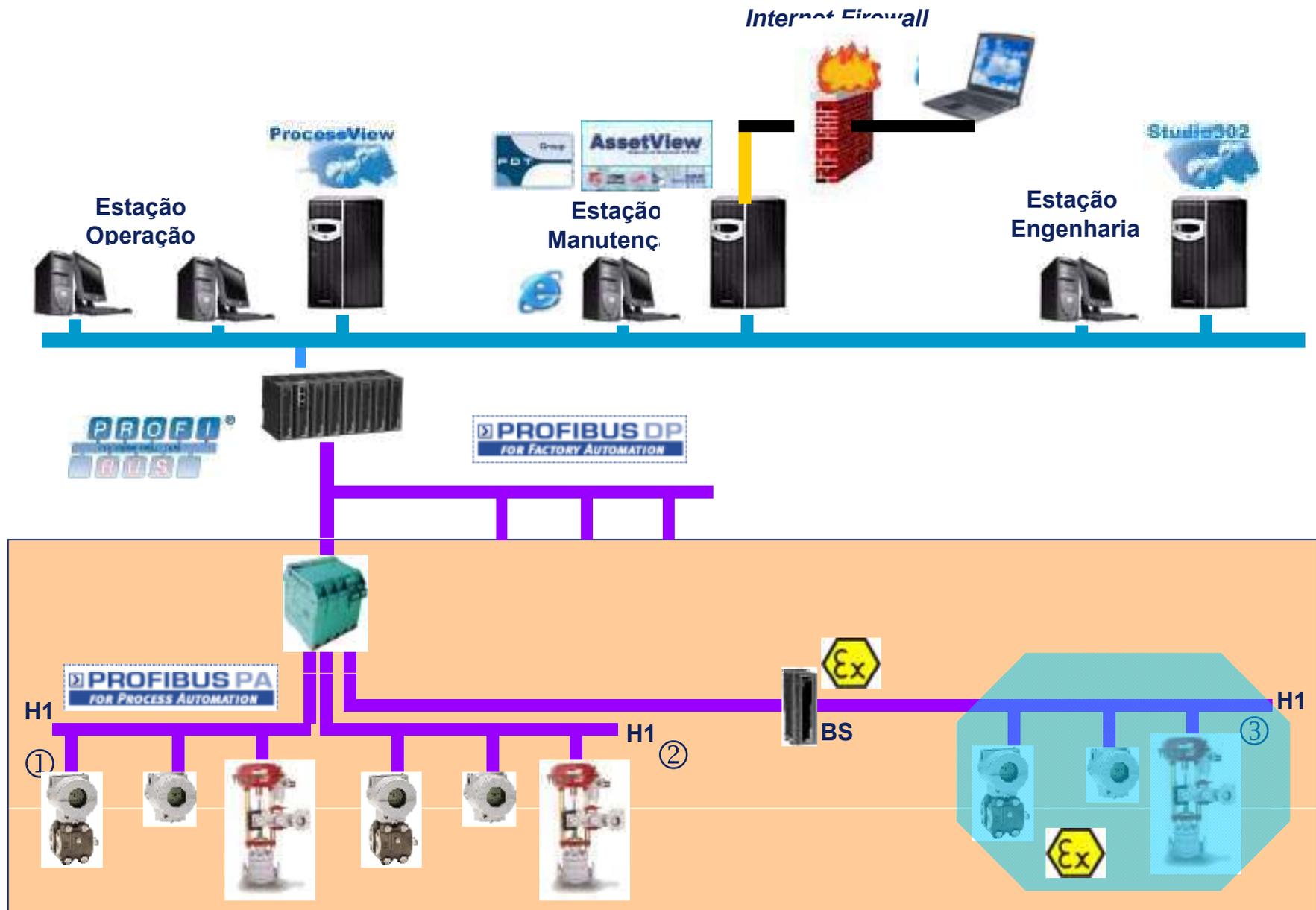
PROFIBUS-DP: Aplicações



Cervejarias



Arquitetura – PROFIBUS PA



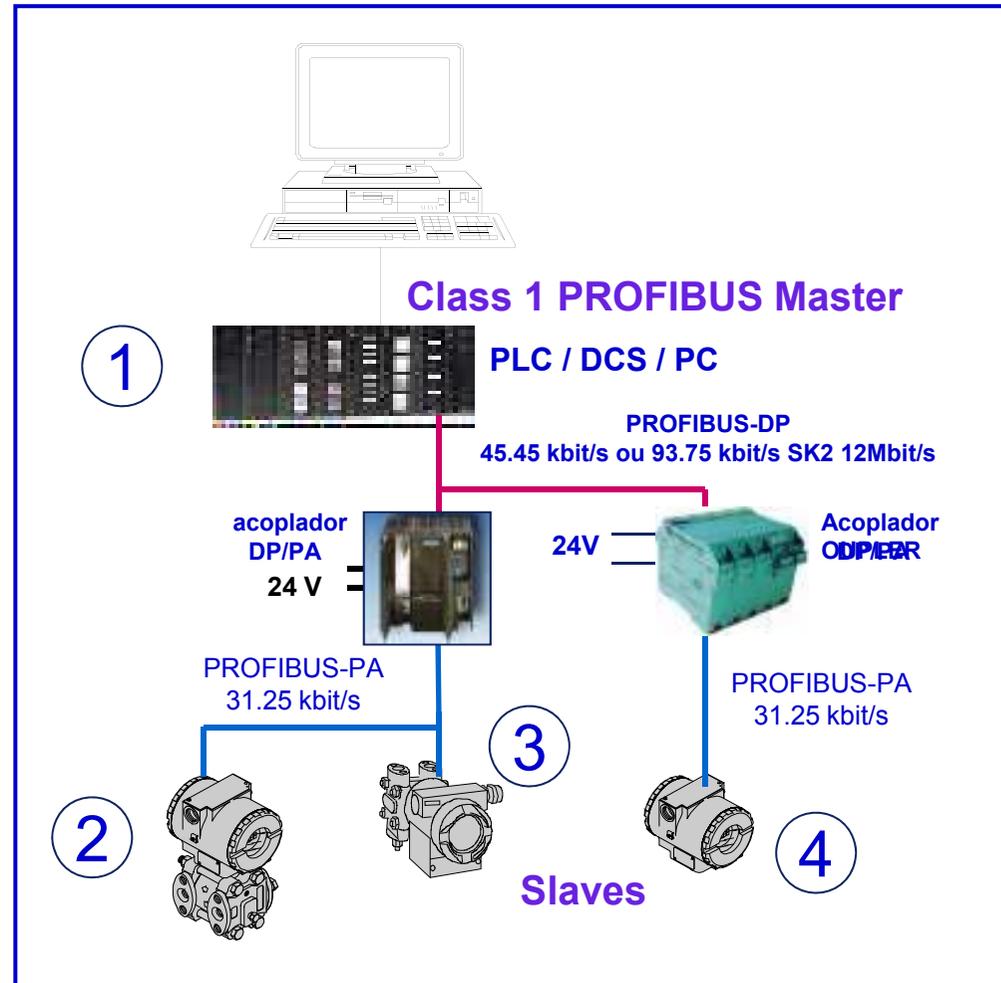
PROFIBUS - PA

- É um protocolo de comunicação dedicado a Automação de Processos e otimizado para dispositivos de campo.
- Transmissores, Válvulas, Atuadores, Conversores, etc
- Internconectado e alimentado pelo barramento
- Cada dispositivo de campo tem um endereço físico e único no barramento.
- A aplicação em áreas classificadas (zonas 0, 1 e 2) em modo Intrinsecamente Seguro (ia/ib).
- Mesmas características físicas (elétricas) do protocolo FF

ACOPLADORES (COUPLERS):

- Dispositivos usados para traduzir as características físicas entre PROFIBUS DP (RS485) e o PROFIBUS PA : H1 (31,25kbits/s);
- Eles são transparentes para os mestres e não tem endereço no lado Profibus DP;
- Eles atendem aplicações intrinsecamente seguras(Ex) e (Non-Ex), definindo e limitando o máximo número de equipamentos em cada segmento PA;
- Eles são alimentados por 24VDC;
- Exemplos: Acopladores Pepperl+Fuchs (93.75 kbits/s) SK2 (12Mbits/s) e Siemens (45.45 kbits/s).

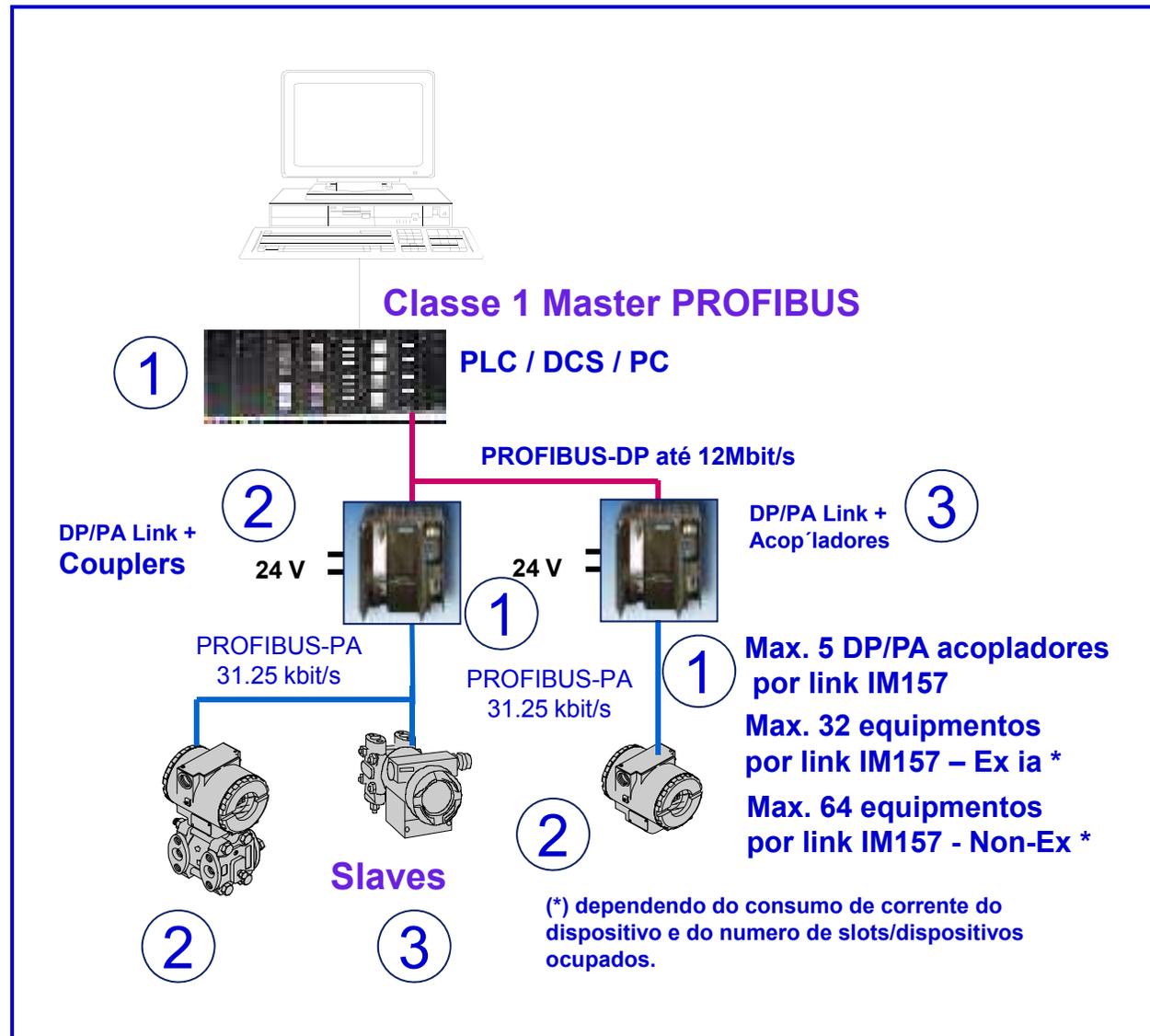
Acopladores (COUPLERS)

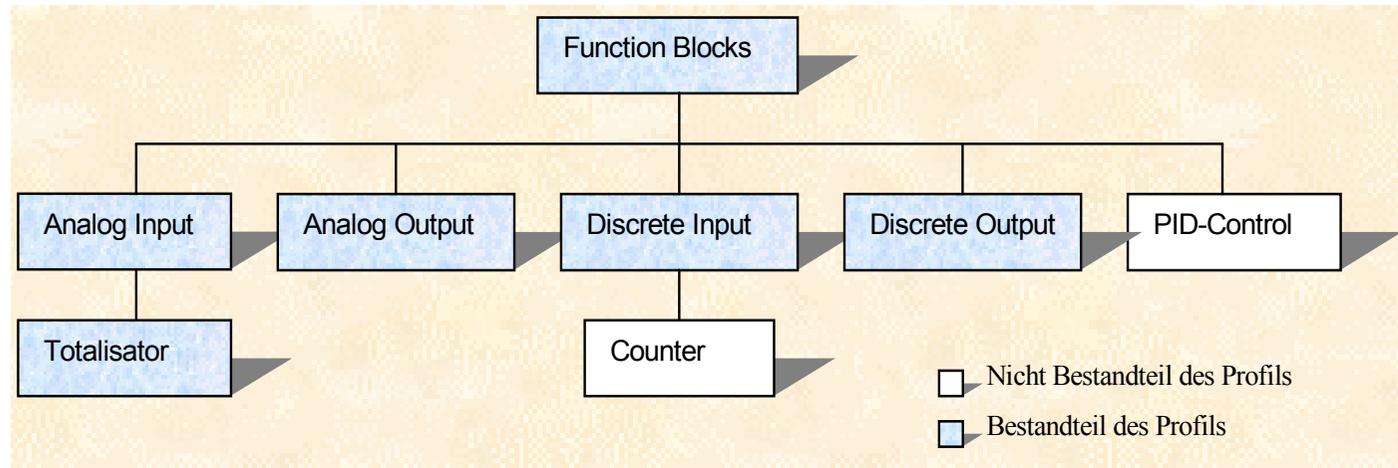


Links:

- Os dispositivos são usados como escravos na rede PROFIBUS DP (RS485 até 12Mbits/s) e mestres na PROFIBUS PA (H1:31,25kbits/s);
- Eles tem endereço específico para a rede PROFIBUS DP;
- Permitem velocidades até 12Mbits/s em Profibus DP;
- É permitido até 5 acopladores (couplers), com um número máximo de dispositivos variando de 30 a 64 equipamentos conforme, dependendo do modelo;
- Ex: IM157 – Siemens.

Elementos da Rede PROFIBUS

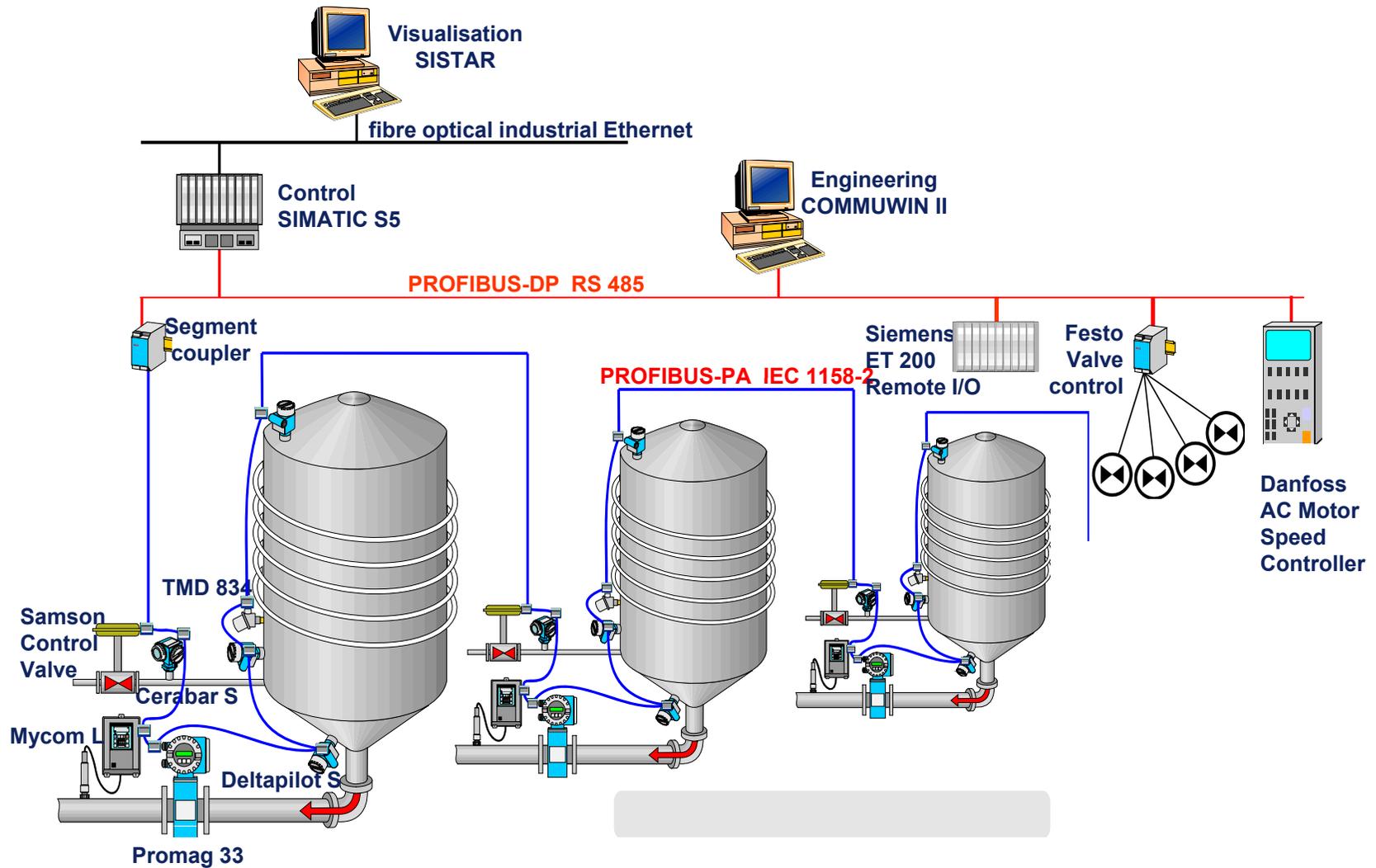




- Blocos de Funções são interfaces padrões (normalmente 4 bytes para o valor medido e 1 byte para o status), que ciclicamente trocam informações com um master classe 1;
- Eles podem oferecer funções básicas (caracterização, escalas, etc);

PROFIBUS PA: Aplicações

Tanques de Armazenagem e Fermentação



HART - Histórico

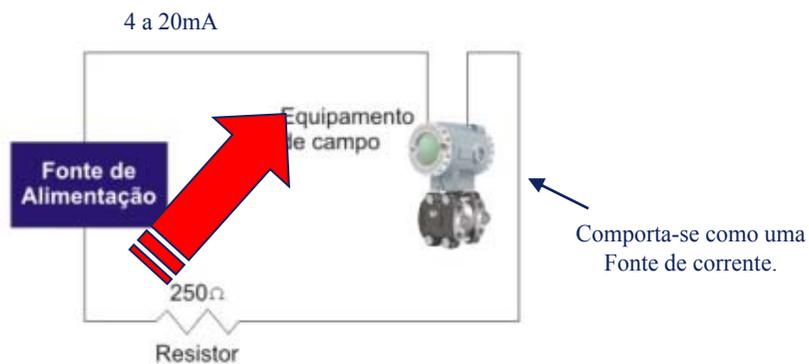
2. Sistema 4 a 20mA e digital proprietário



3. Sistema HART



1. Sistema 4 a 20mA



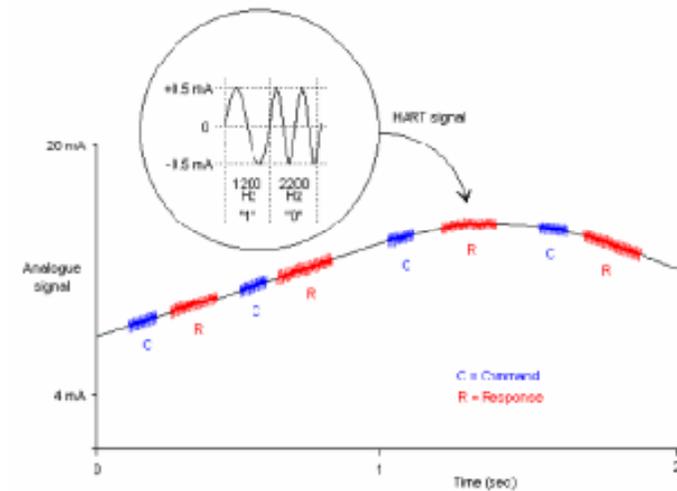
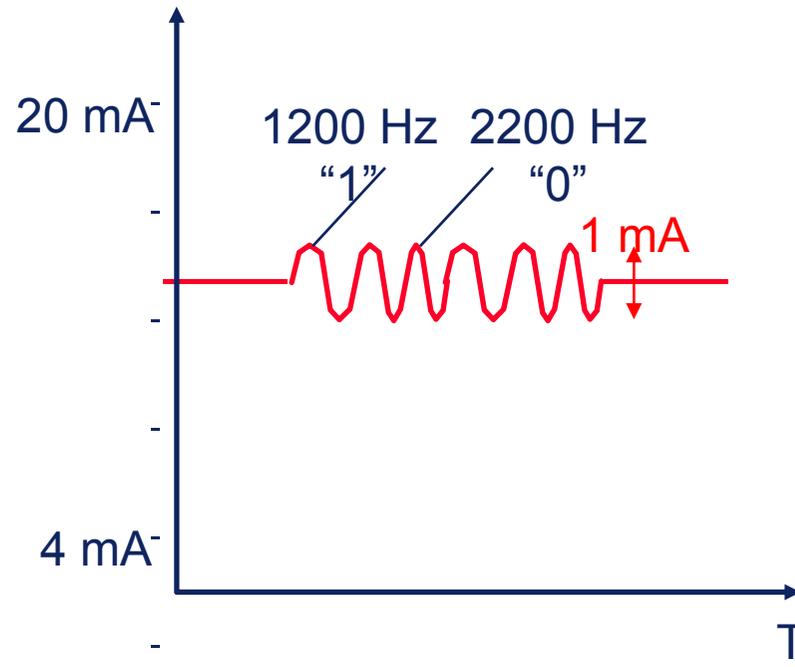
Se Resistor = 250Ω, a tensão variará de 1 a 5V para corrente entre 4 a 20mA

- HART
 - Highway **A**dressable **R**emote **T**ransducer
- Origem
 - Fischer Rosemount
 - 1980
- Protocolo Aberto
 - HCF – HART Communication Foundation 1989



Protocolo HART

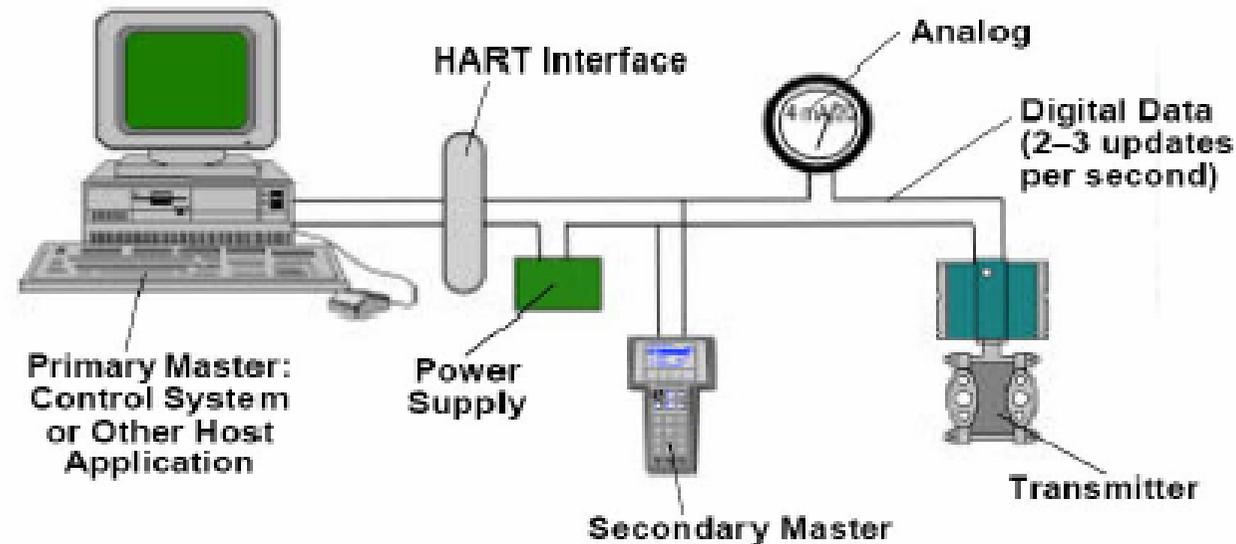
Sinal Físico HART



- Simultaneos 4-20 mA e comunicação digital
- Dois Mestres de rede possíveis: DCS e HHT (programador de mão)
- Comunicação Multidrop (bus) até 15 devices. Mestre-Escravo
- Compatível com cabos convencionais, controladores, registradores, indicadores, etc.
- Padrão Bell 202 (modem)

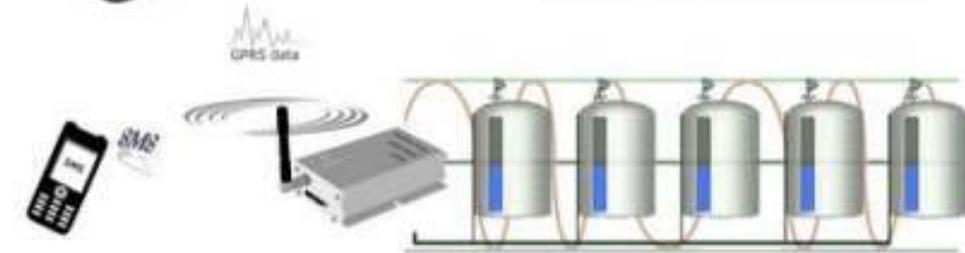
Flexibilidade operacional

- Uso de dois mestres (primário e secundário)
 - Interoperabilidade entre dispositivos



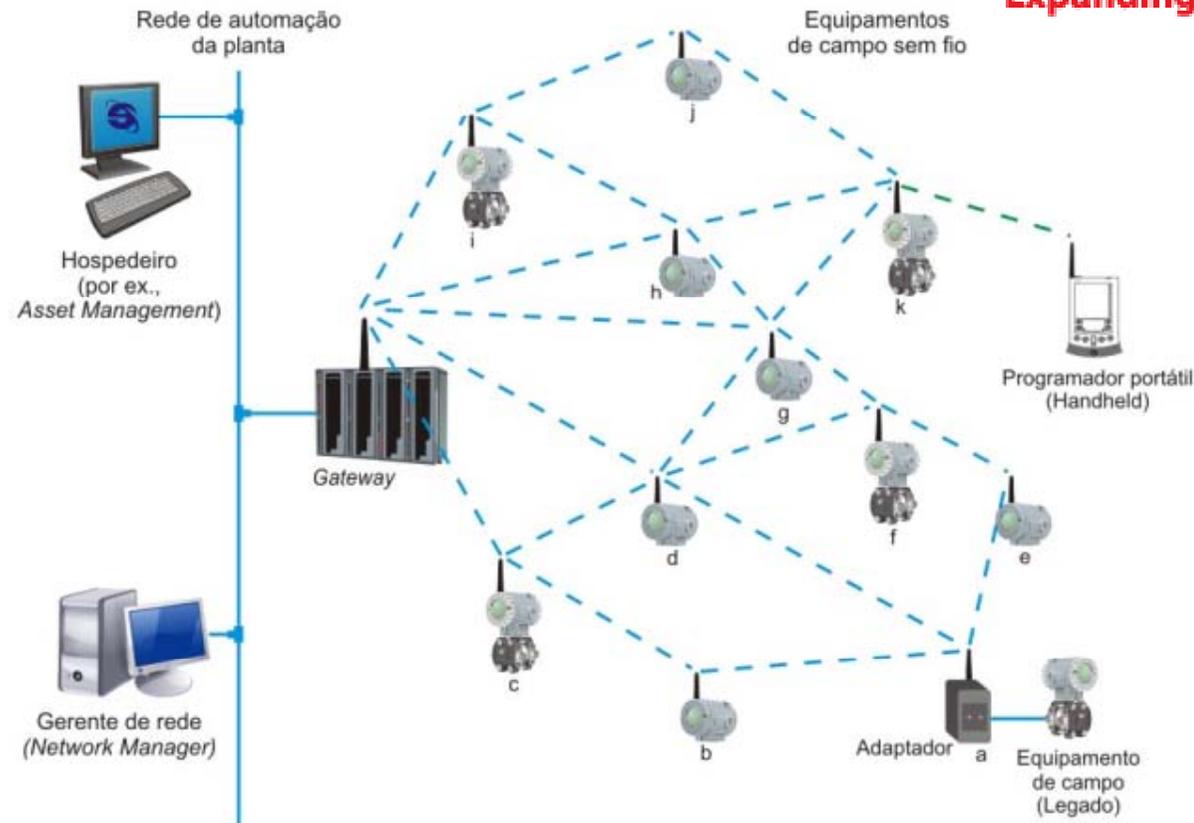
Aplicações

smar



Wireless HART - Arquitetura

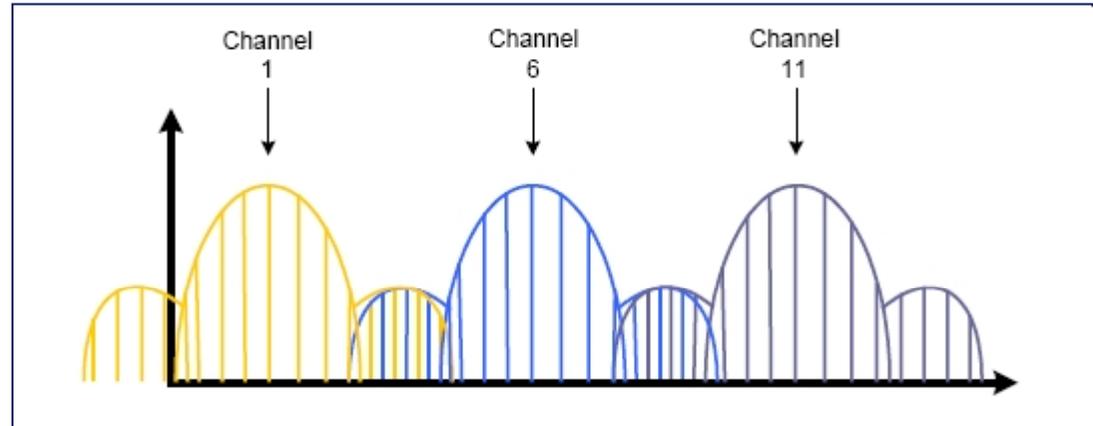
WirelessHART
Expanding the Possibilities



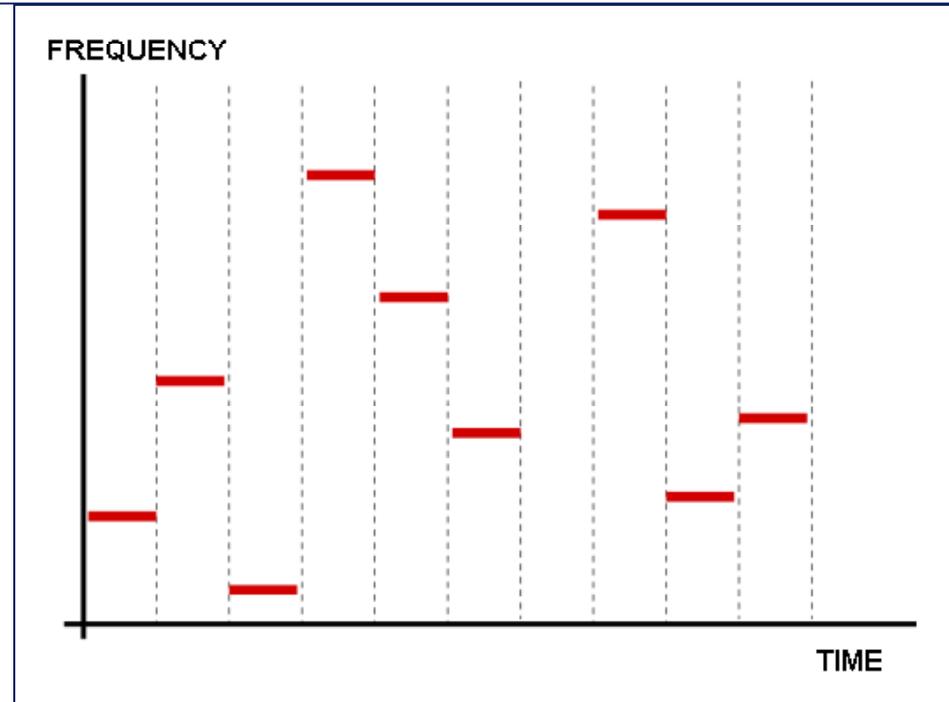
- **Network Manager:**
 - distribui chaves de segurança;
 - configura e coordena equipamentos e rede.
- **Gateways** interfaceiam os equipamentos sem fio com os hospedeiros:
 - Serial, Ethernet e Wi-Fi, por exemplo, podem ser usadas.
- Adaptadores integram equipamentos HART existentes à rede.
- Programadores Portáteis sem fio.

Rede Mesh (Malha)

DSSS
(Direct Sequence Spread Spectrum)



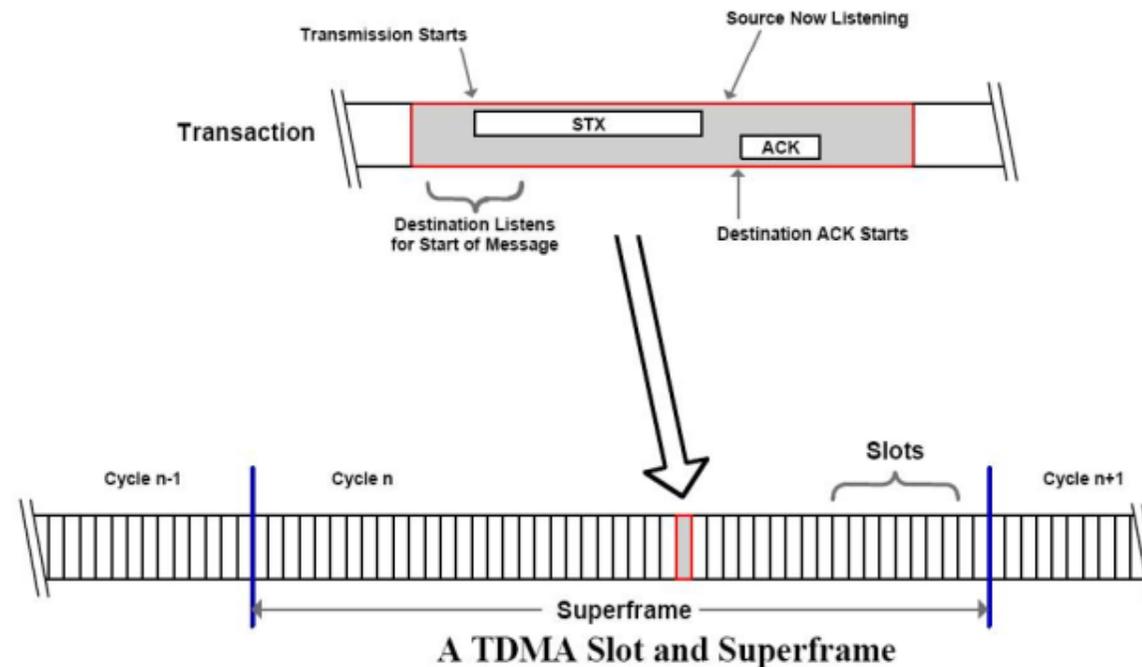
FHSS
(Frequency Hopping)



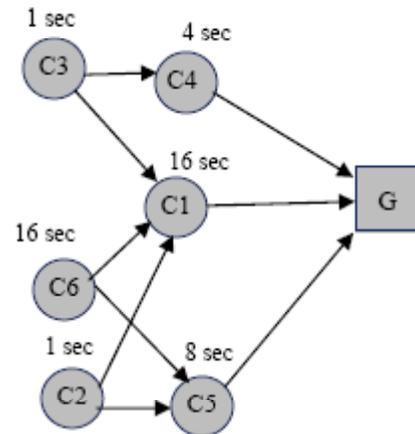
Blacklisting

Time Division Multiple Access

- Utilização de Time Slots:
 - A comunicação entre dois instrumentos acontece num time slot.
 - Uma coleção de time slots, que se repete ciclicamente, compõe um Superframe.



Rede Mesh



Frame 0 – 1 Second Update

Ch Offset	TS0	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS99
0	C2=>C1	C2=>C5	C4=>G	C5=>G	C1=>G	C1=>G	
1	C3=>C4	C3=>C1					

Frame 1 – 4 Second Update

Ch Offset	TS0	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS399
2		C4=>G					

Frame 2 – 8 Second Update

Ch Offset	TS0	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS799
2	C5=>G							

Frame 3 – 16 Second Update

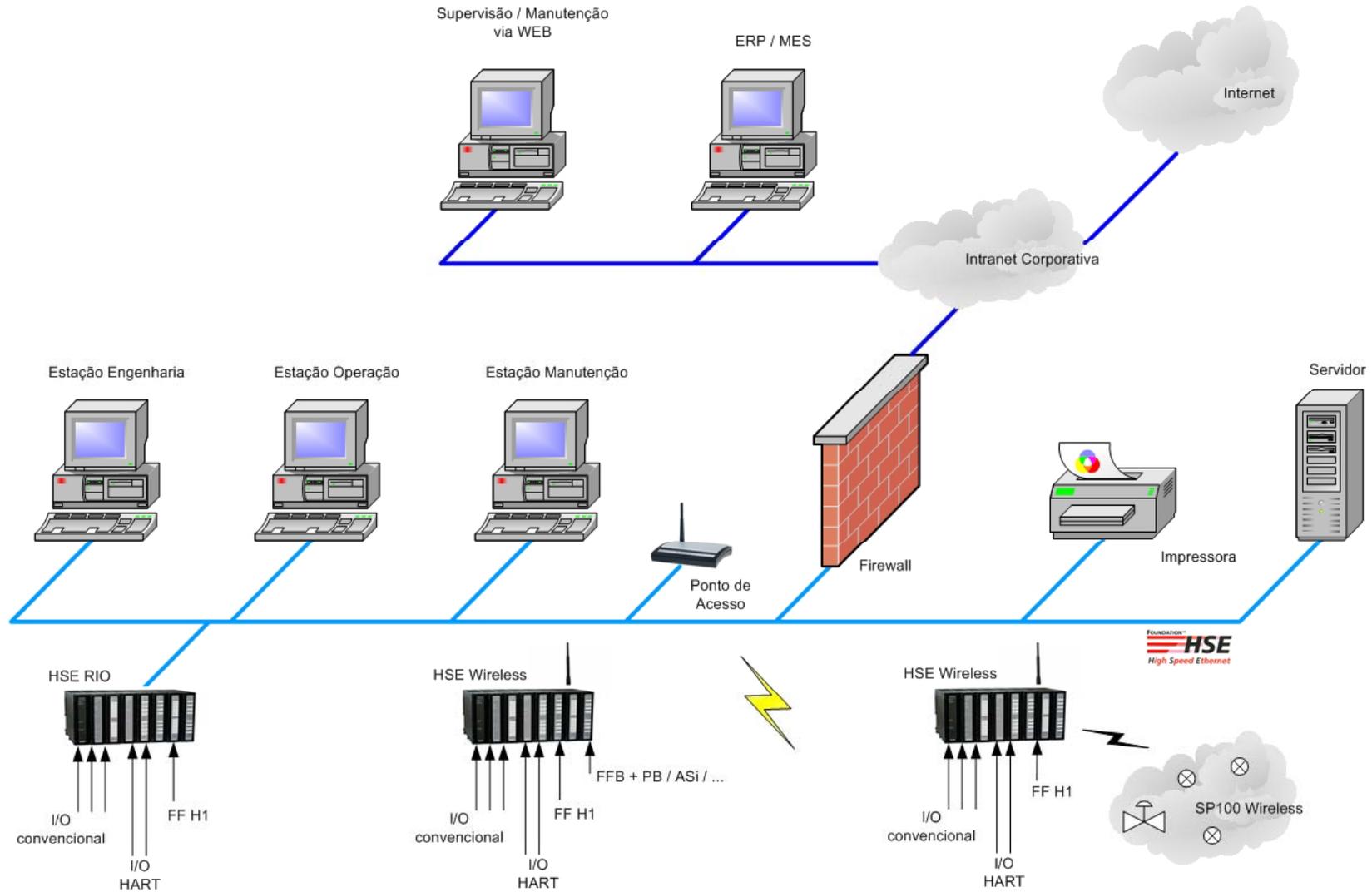
Ch Offset	TS0	TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7	TS1599
1			C6=>C5	C6=>C1			C1=>G	C5=>G	

Slots for Routing

Aplicações

- Substituição da conexão através de cabos entre computadores pessoais e periféricos;
- Implementação de Redes Locais (LANs) em ambientes onde uma rede cabeada não é viável ou desejável;
- Extensão de Redes Cabeadas para usuários que requerem mobilidade;
- Conexão entre prédios ou situações onde o uso de uma linha privada ou enlace óptico não é viável;
- Acesso a Redes IP a partir de celulares ou PDAs;
- As aplicações envolvendo Wireless HART são orientadas à sistemas de Monitoração ou Controle em Malha Aberta, dados os tempos envolvidos em todo o scan da rede (segundos);
- Não se aplica diretamente a controle em malha fechada.

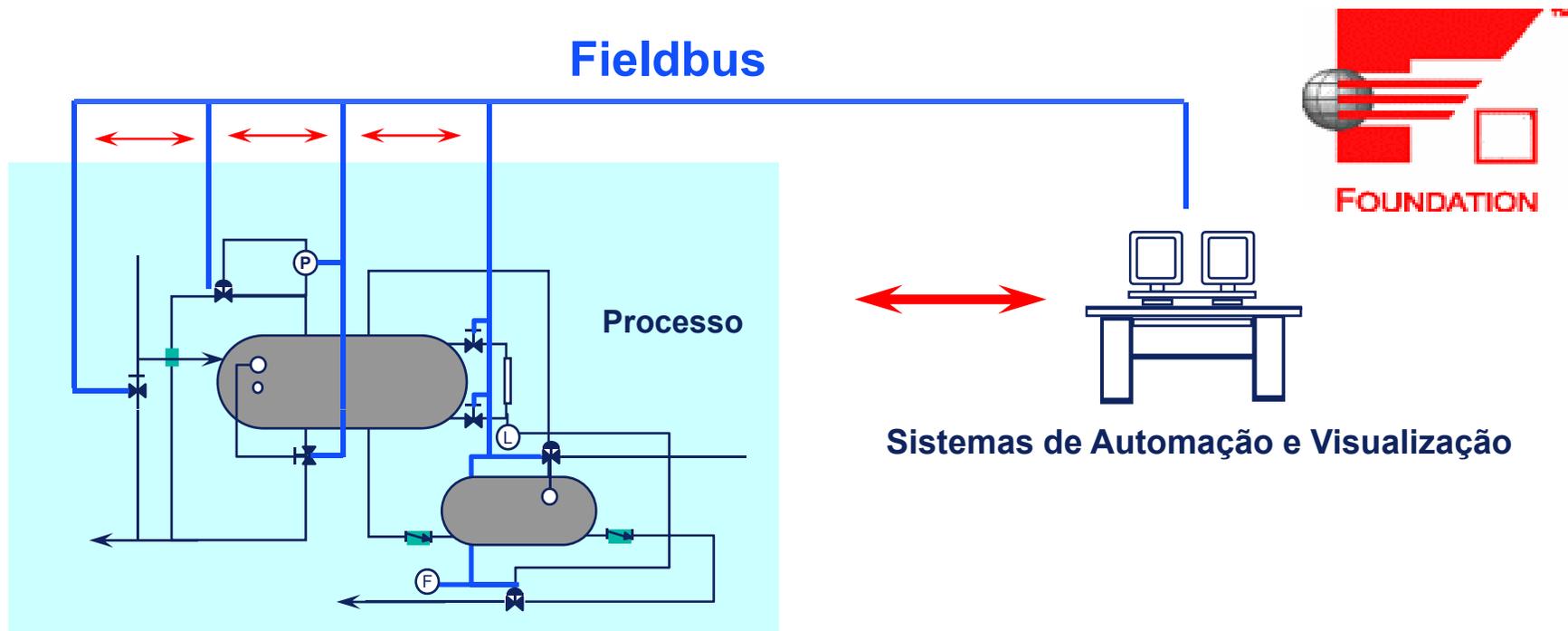
Evolução: HSE WIO – Wireless and Remote I/O



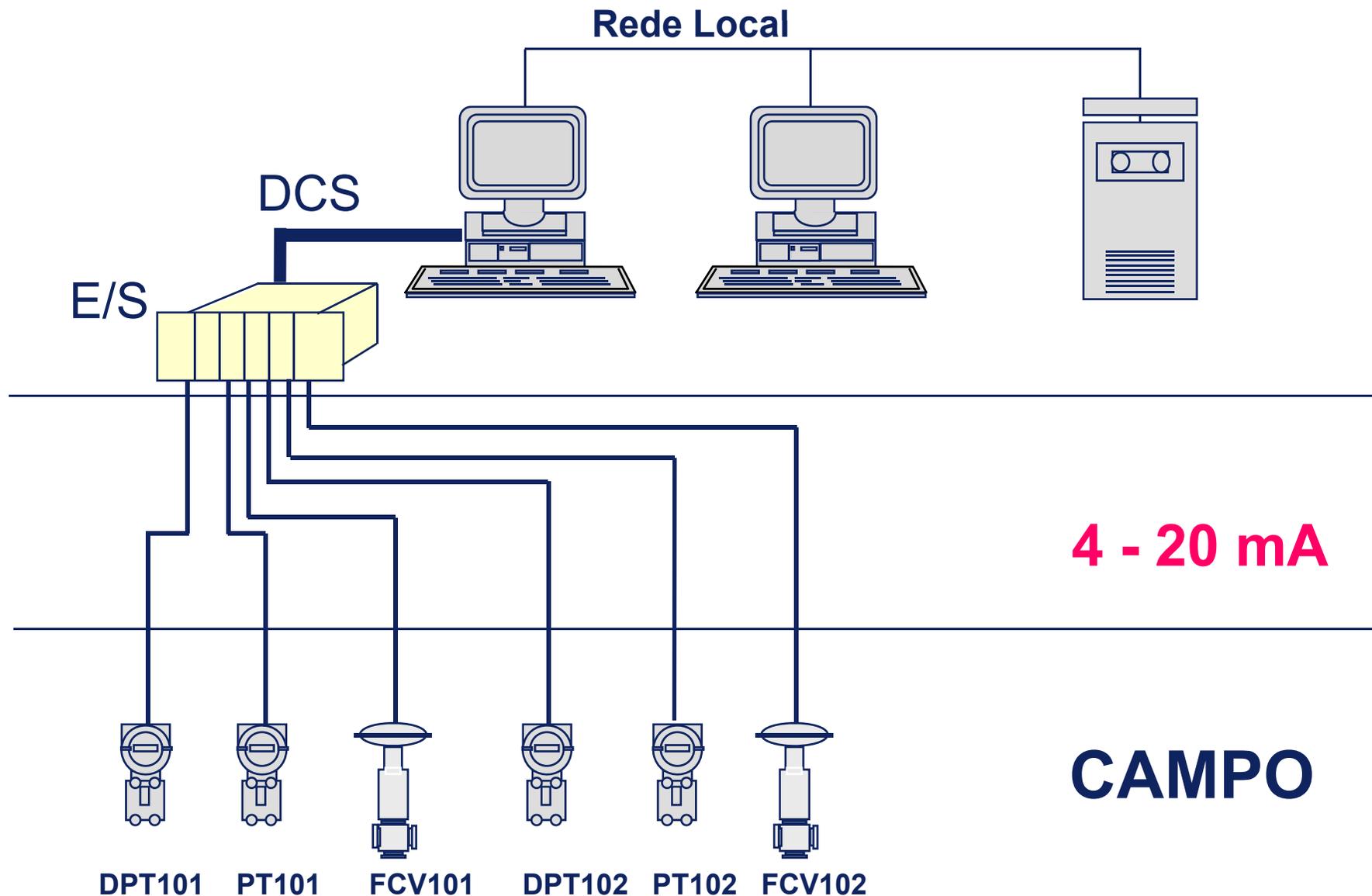
Foundation Fieldbus

Foundation Fieldbus é um protocolo digital que oferece comunicação digital de via dupla em modo multi-ponto entre os equipamentos de chão-de-fábrica, sistemas de automação e de visualização.

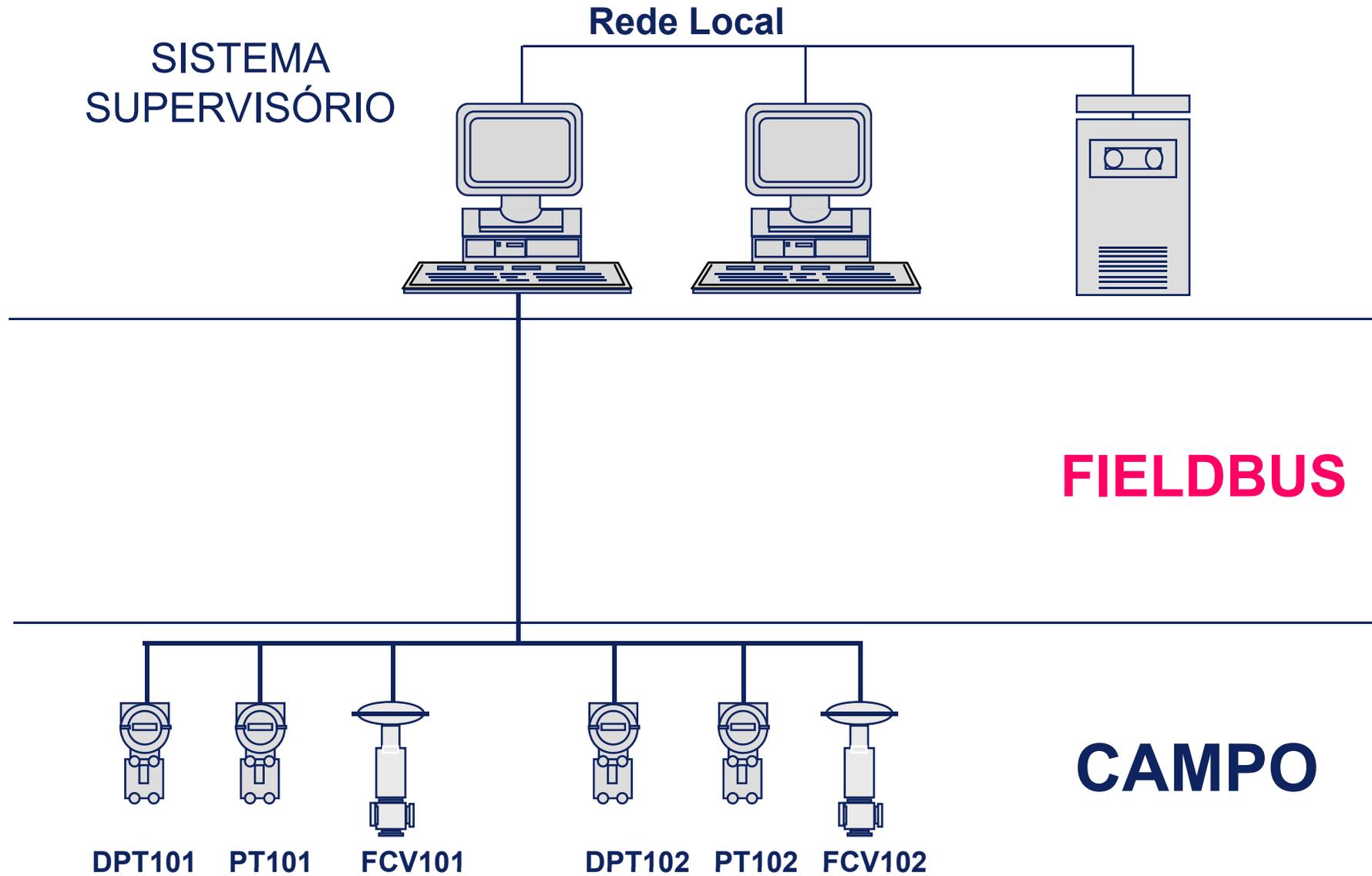
FF é essencialmente uma rede local (LAN) para os equipamentos de campo utilizados em automação industrial.



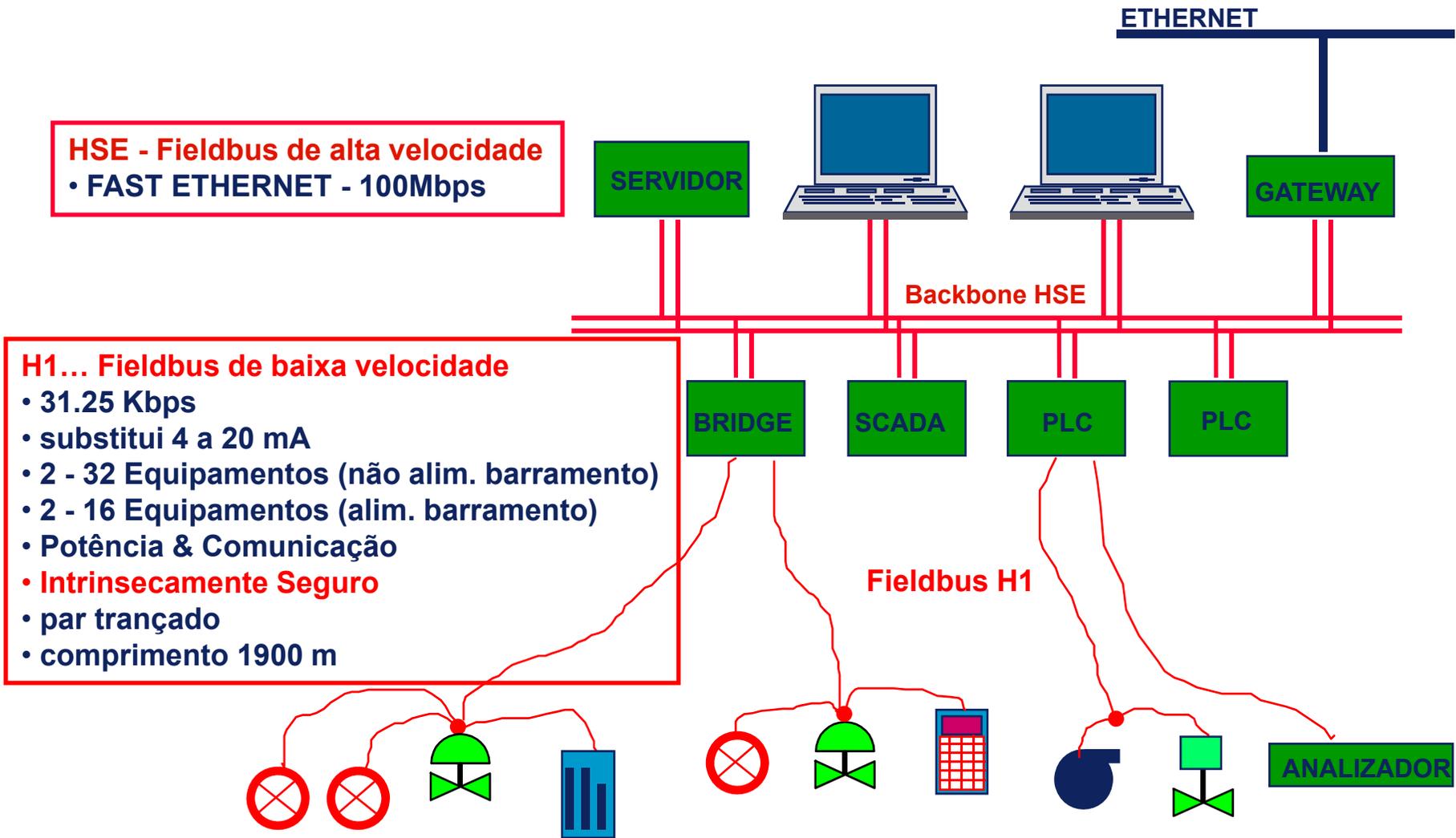
DCS Tradicional



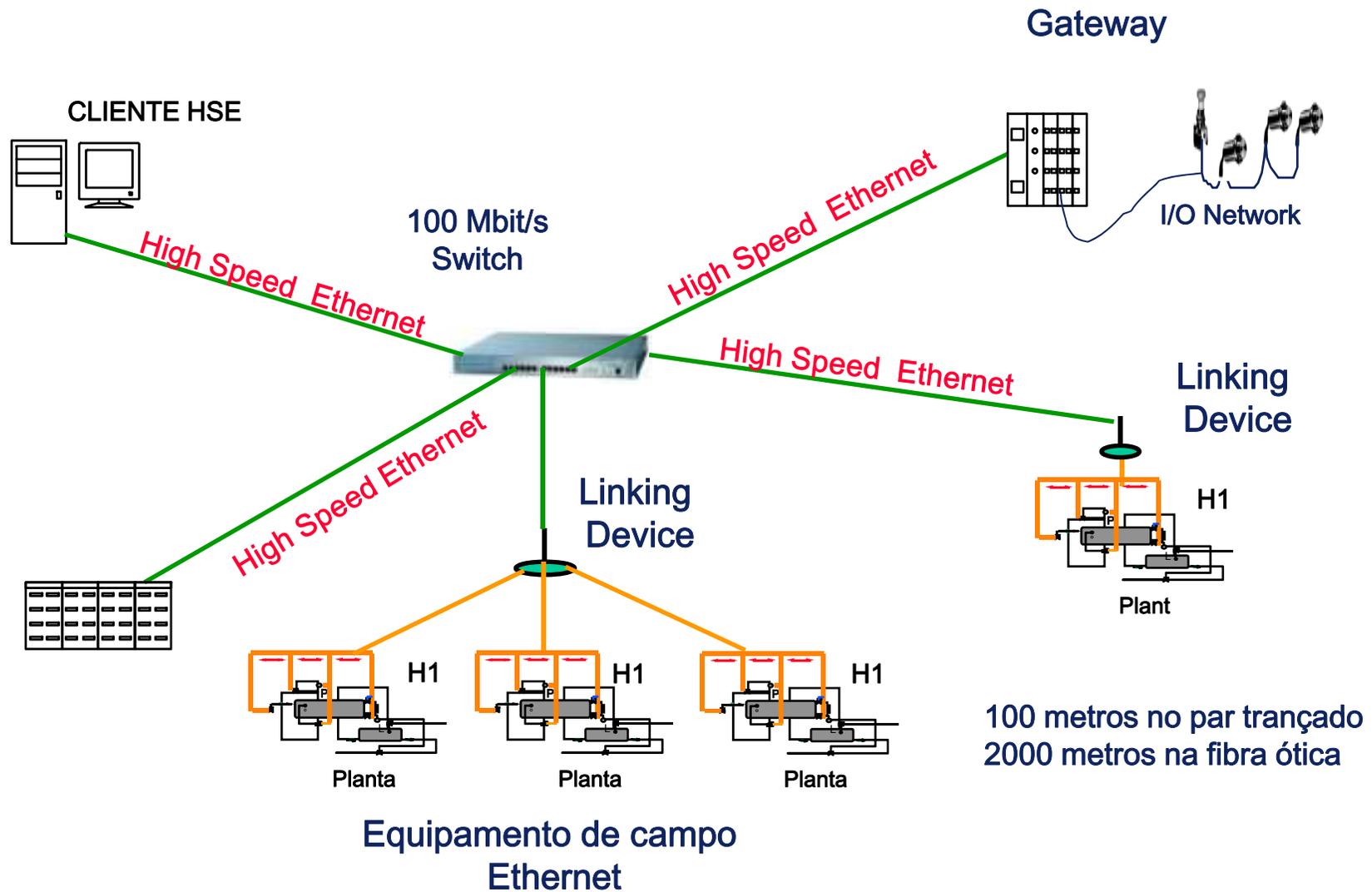
Sistema de Controle FF



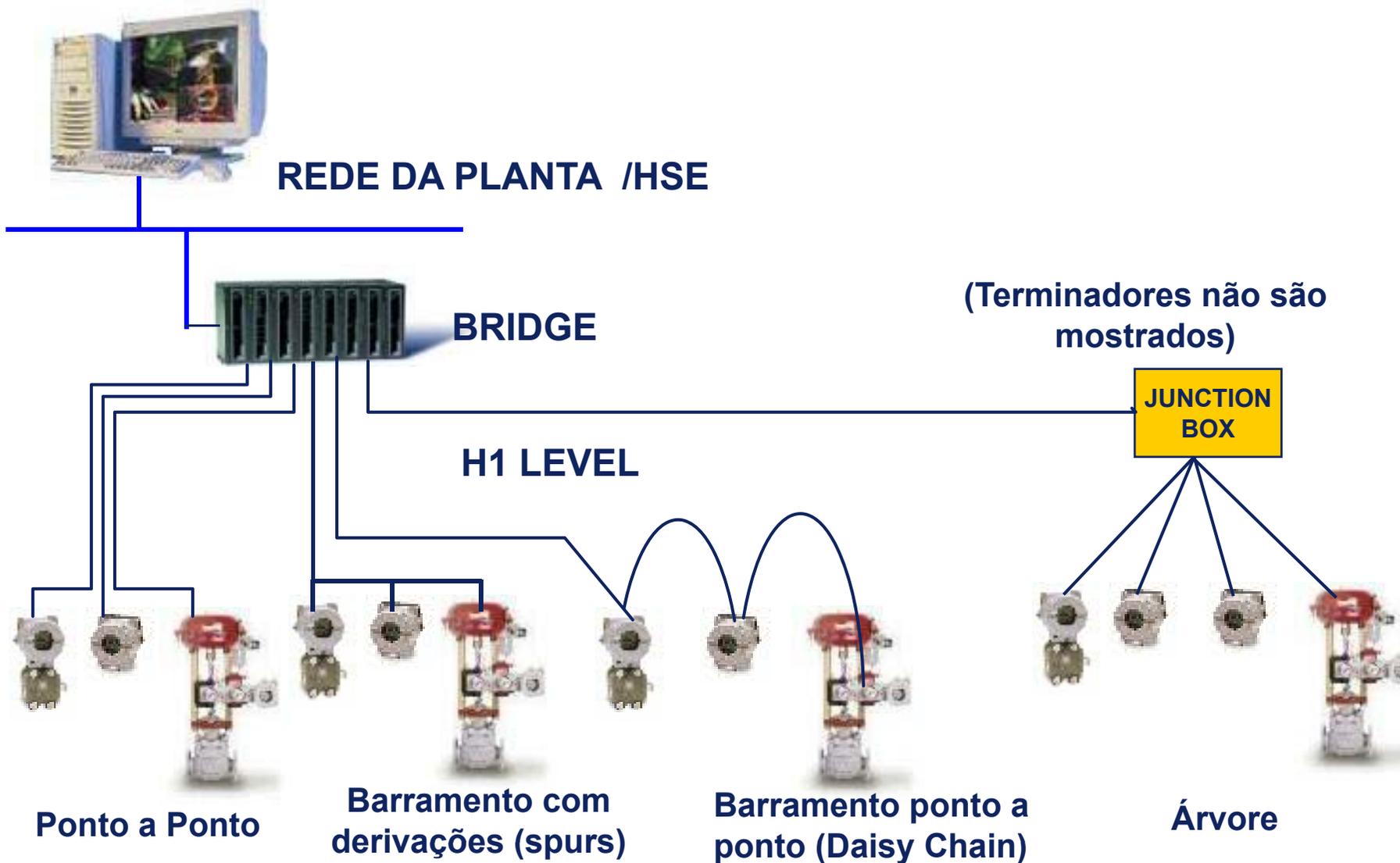
Meios Físicos



Topologia Fieldbus - HSE

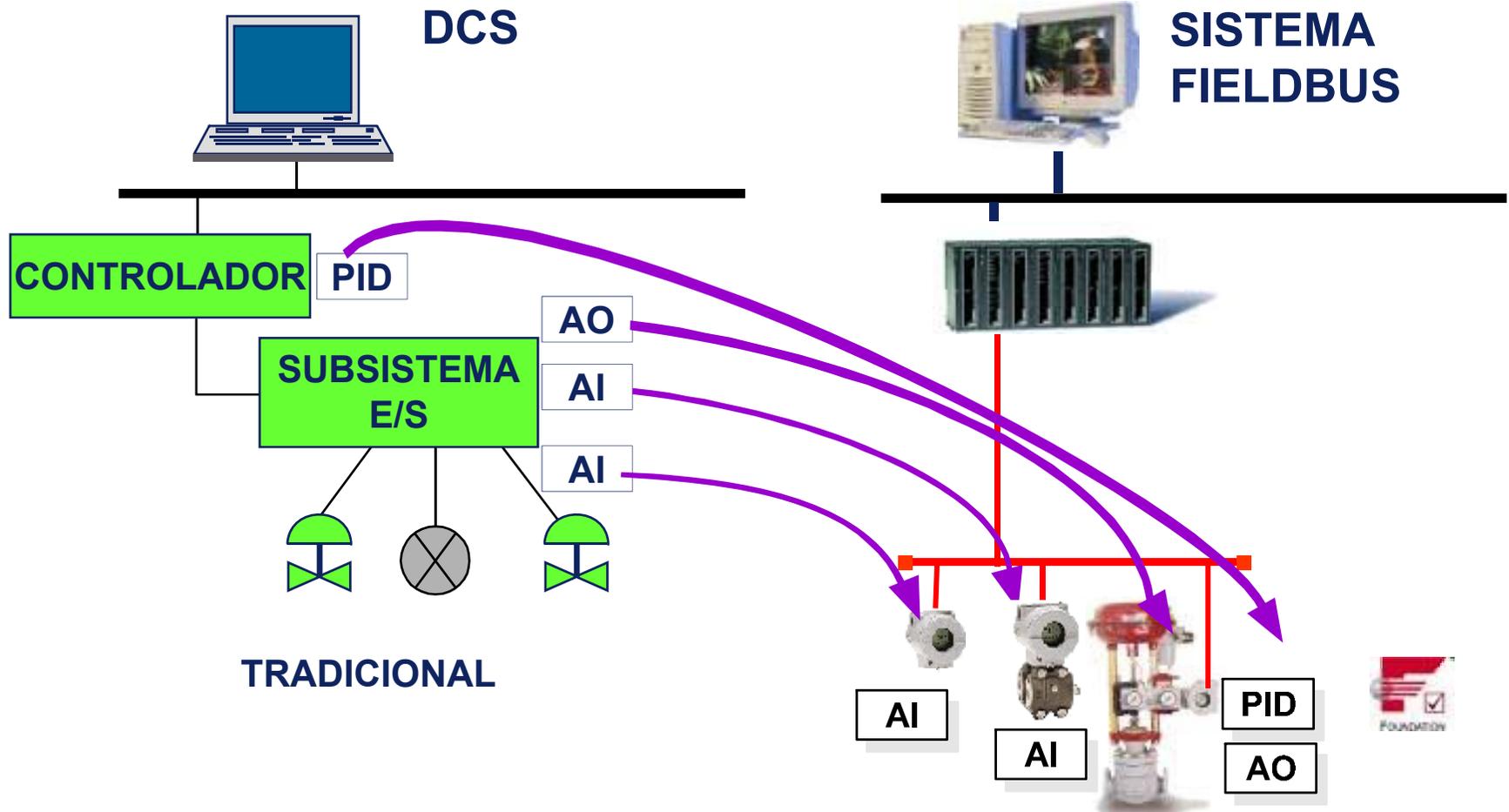


Topologias Fieldbus – H1



Economia

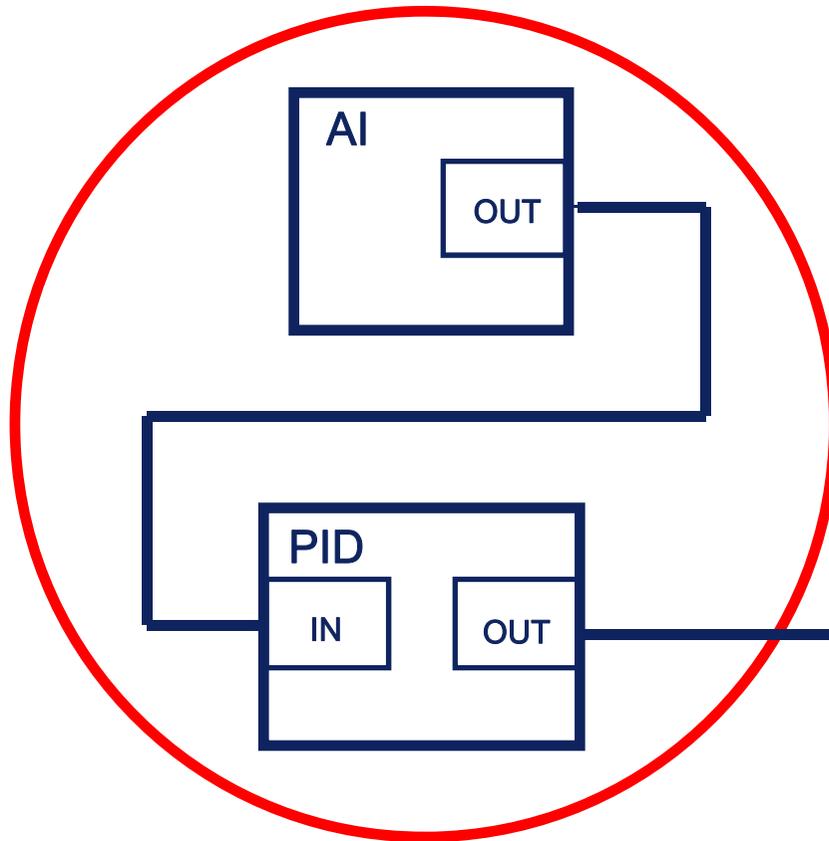
Redução de hardware



CONTROLE NOS EQUIPAMENTOS DE CAMPO !

INTERCONEXÃO ENTRADA / SAÍDA

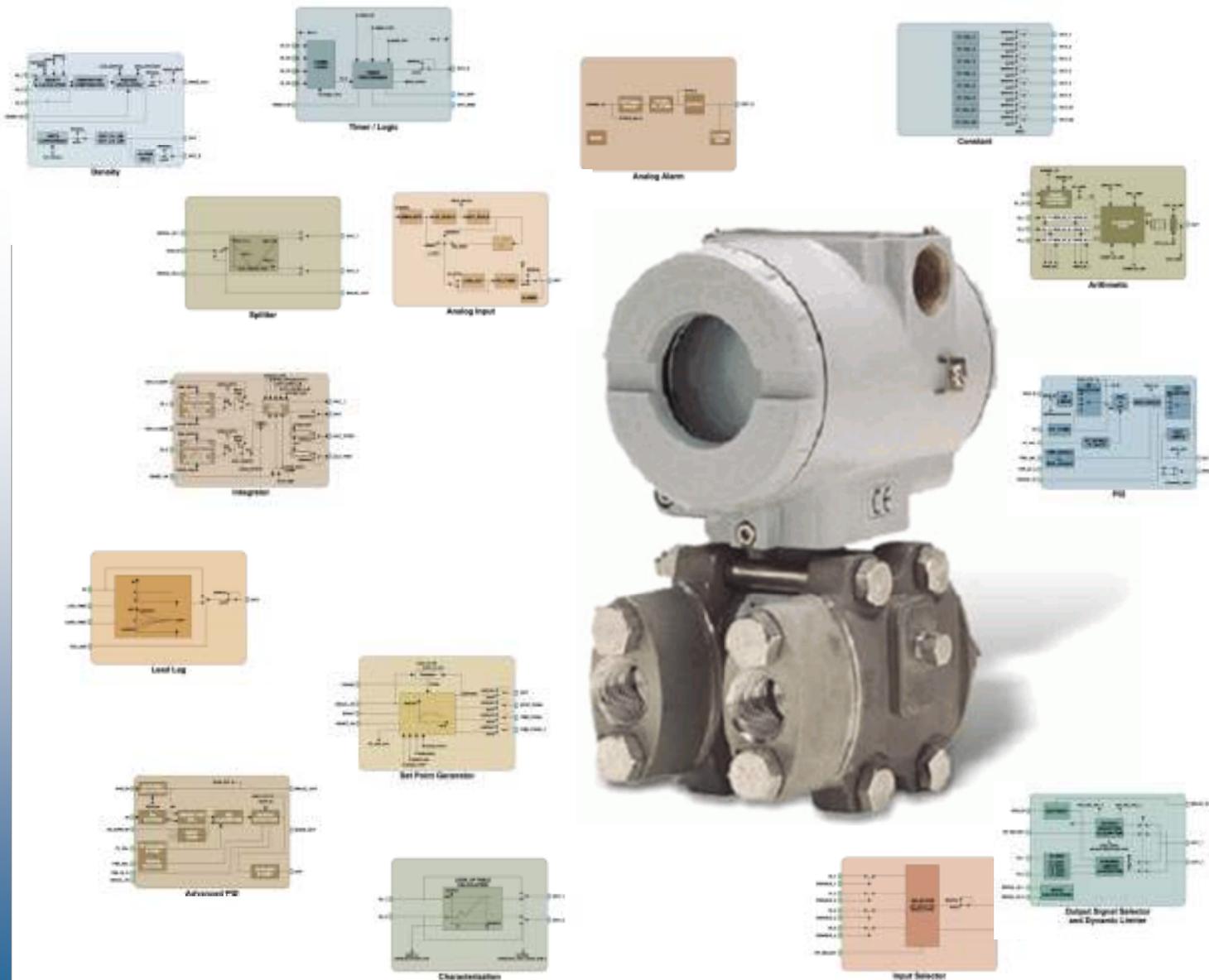
TRANSMISSOR
EQUIPAMENTO FIELDBUS



VÁLVULA
EQUIPAMENTO FIELDBUS

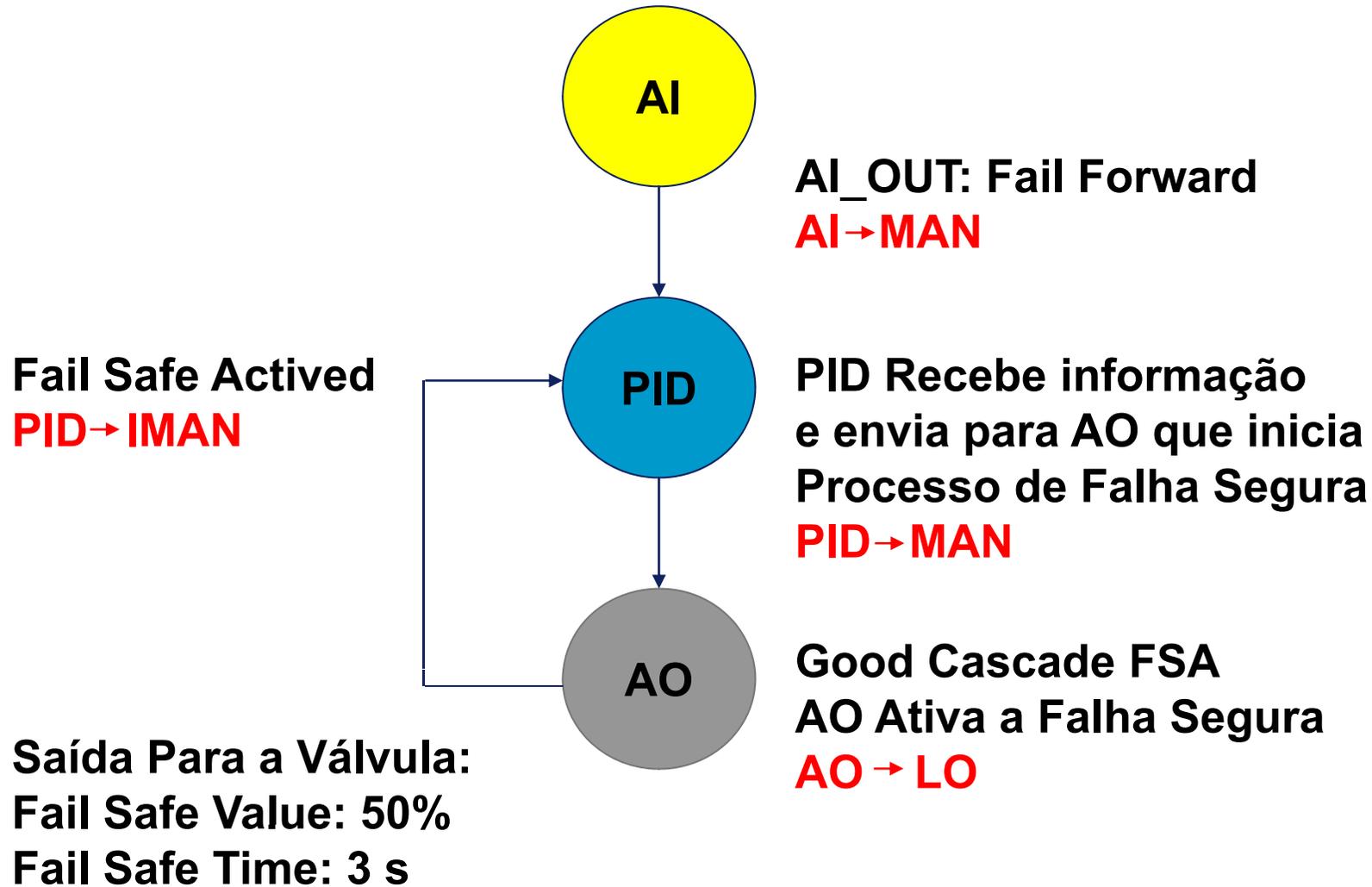


Blocos de Funções no Campo

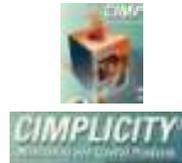
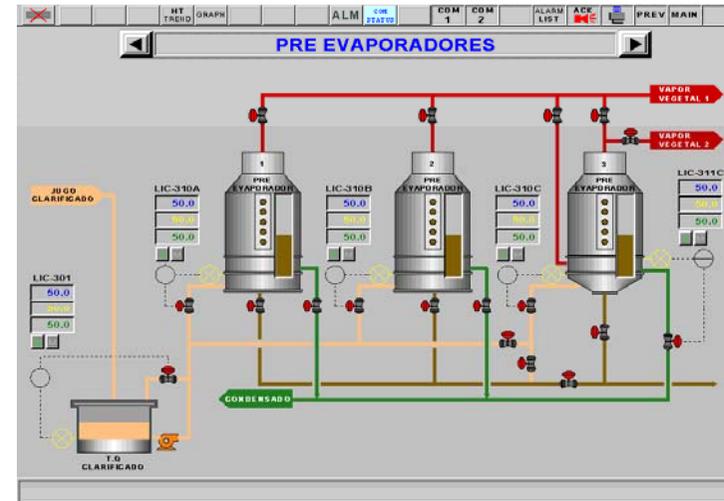


- Advanced PID
- Analog Alarm
- Analog Input
- Arithmetic
- Characterization
- Constant
- Density
- Input Selector
- Integrator
- Lead Lag
- Output Signal Selector and Dynamic Limiter
- PID
- Set Point Generator
- Splitter
- Timer / Logic

Situação de Falha do sensor (Propagação de Status)



Padrão OPC

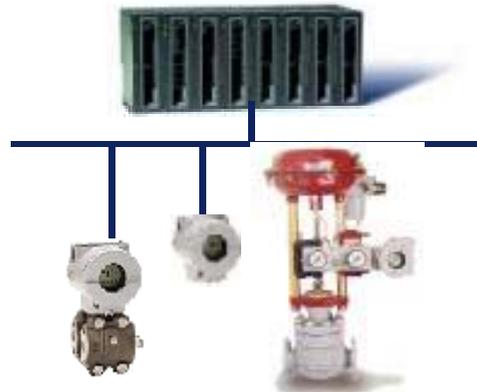


HMI / CLIENTE OPC

SOMENTE UM DRIVER CLIENTE OPC

OLE

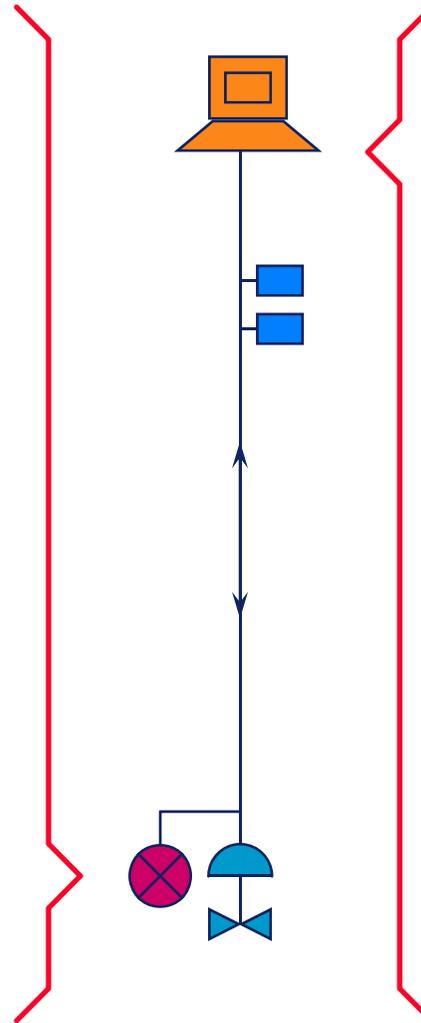
Servidor OLE



Distribuição de Tarefas

Funções de tempo crítico no campo:

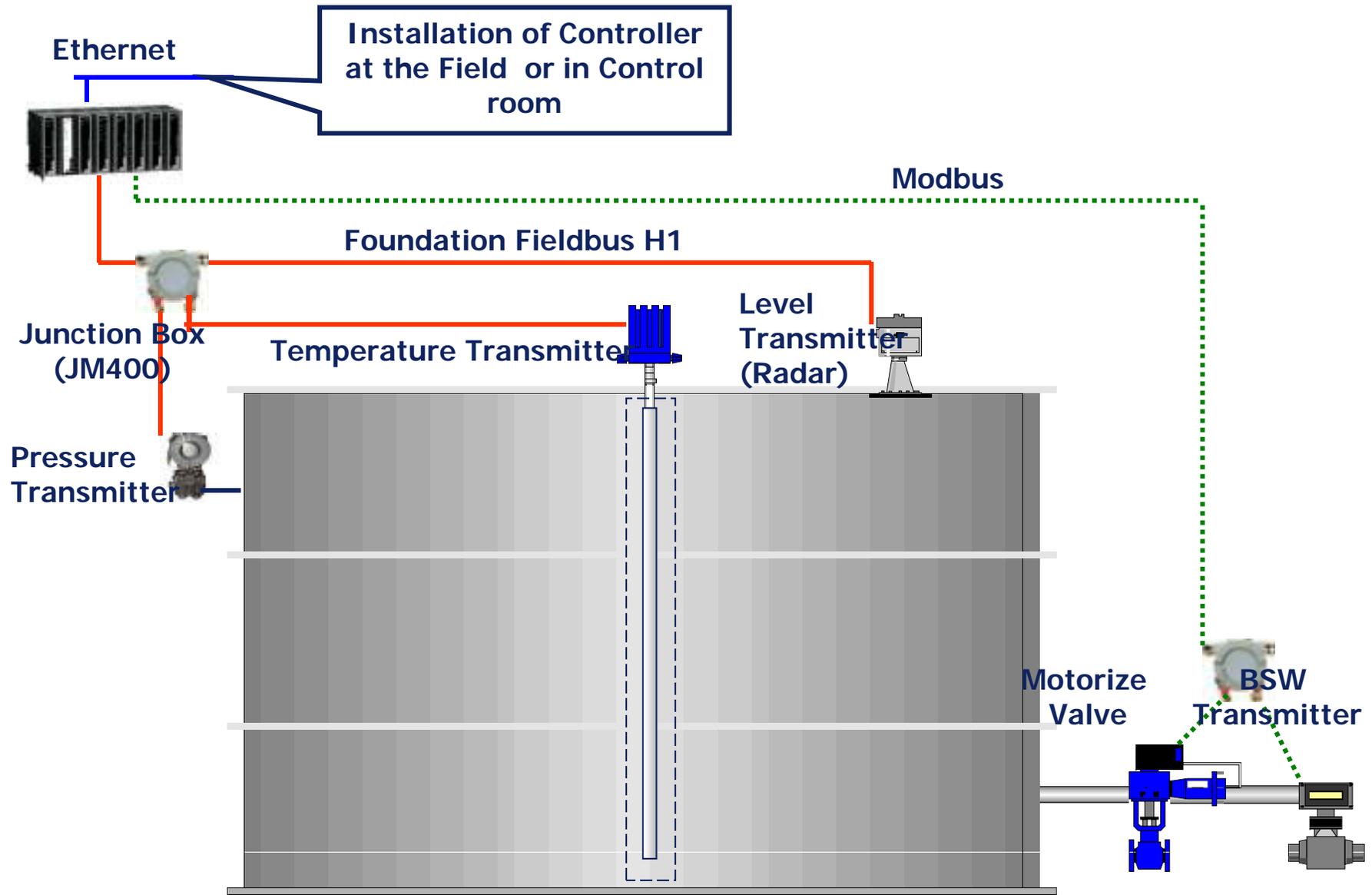
- Controle
- Lógica
- Seqüencial
- Computacional
- Seleção
- Alarme
- Diagnóstico



Funções do host:

- Visualização
- Operação
- Supervisório do Controle
- Aplicação de Usuários
- Otimização
- Batelada
- Receita
- Tendência
- Alarme
- Relatórios
- Banco de Dados
- Sinótico Fluxo do Processo
- Gerenciamento de Instrumentos

Aplicações FF

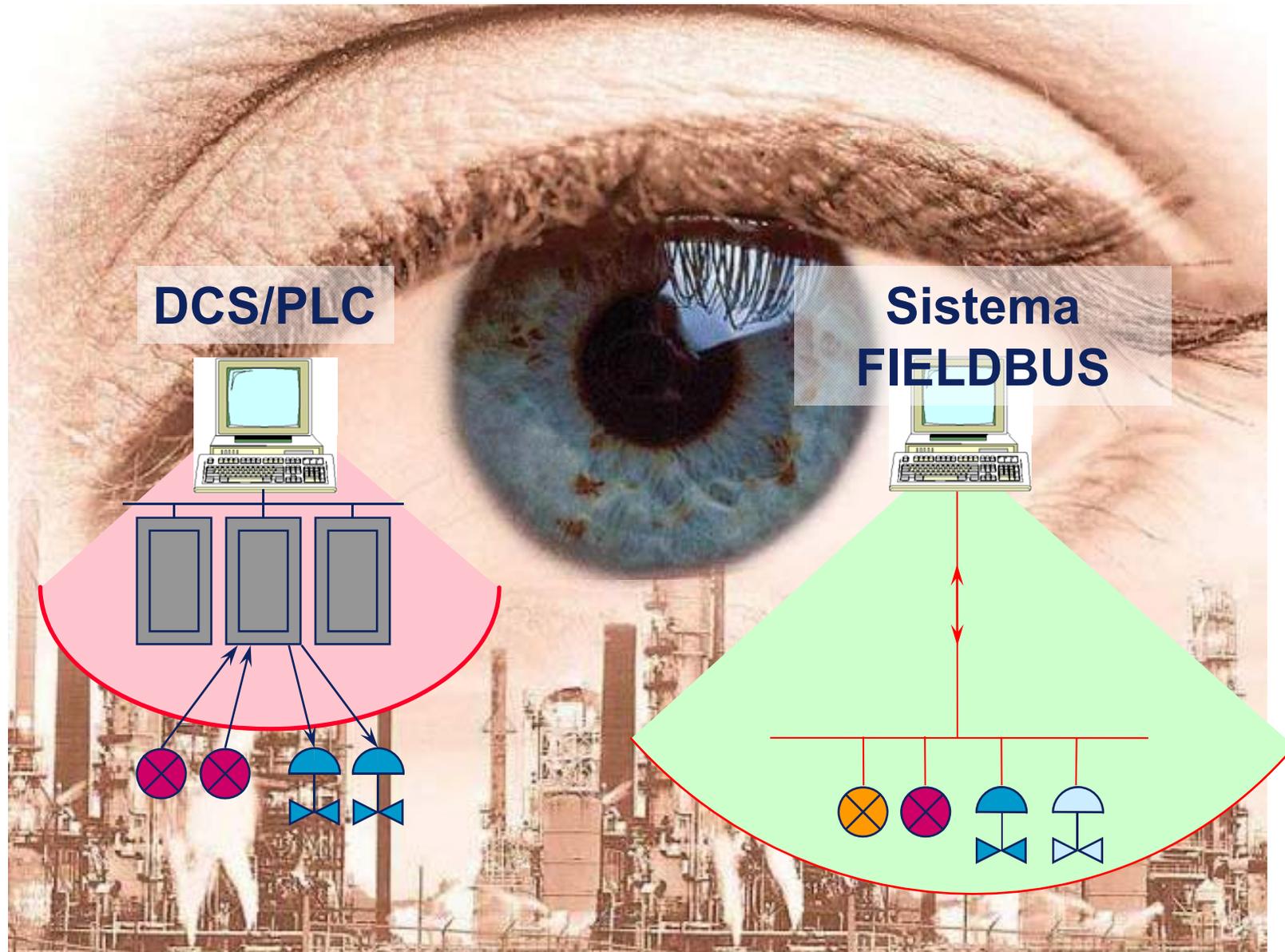


Aplicações Foundation Fieldbus

smar



Visão Expandida



Suporte Técnico

Para dúvidas e esclarecimentos, favor contatar:

techsupport@smar.com.br

Visite-nos:

www.smar.com.br

www.smar.com/brasil2/treinamento/

www.smar.com

www.smar.com/training