



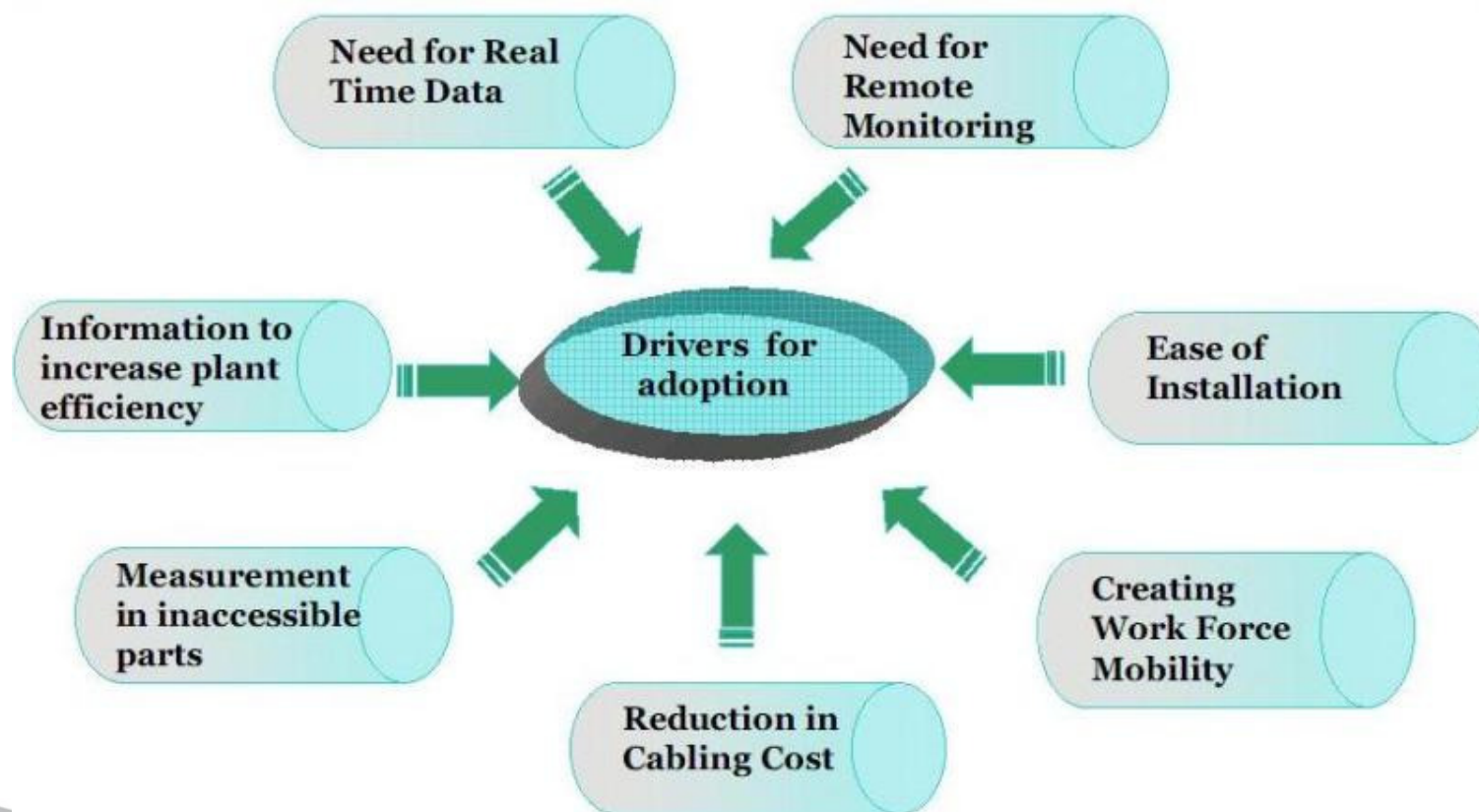
Curitiba
Section

Aplicações da tecnologia WirelessHART e interoperabilidade com redes High Speed Ethernet.

Leandro H. B. Torres
Gerente de Sistemas e Soluções
Colaboração da Equipe Projeto Wireless

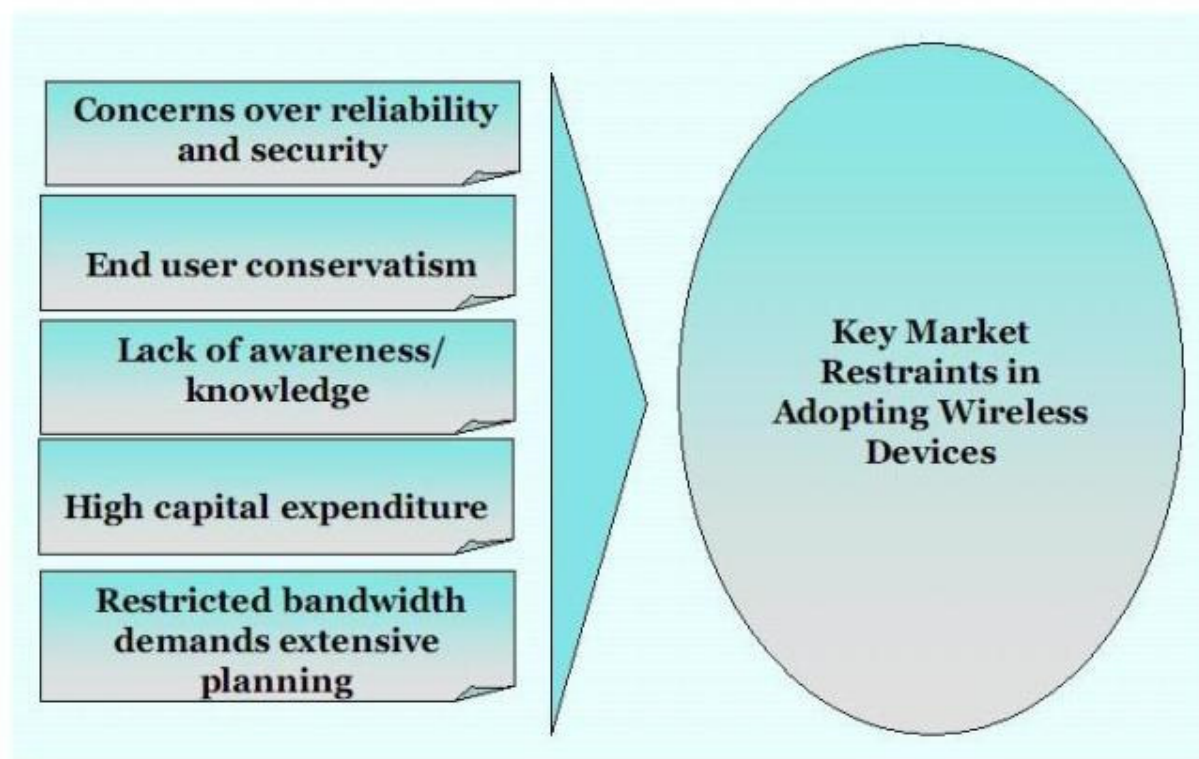
smar

Razões para adotar a tecnologia wireless



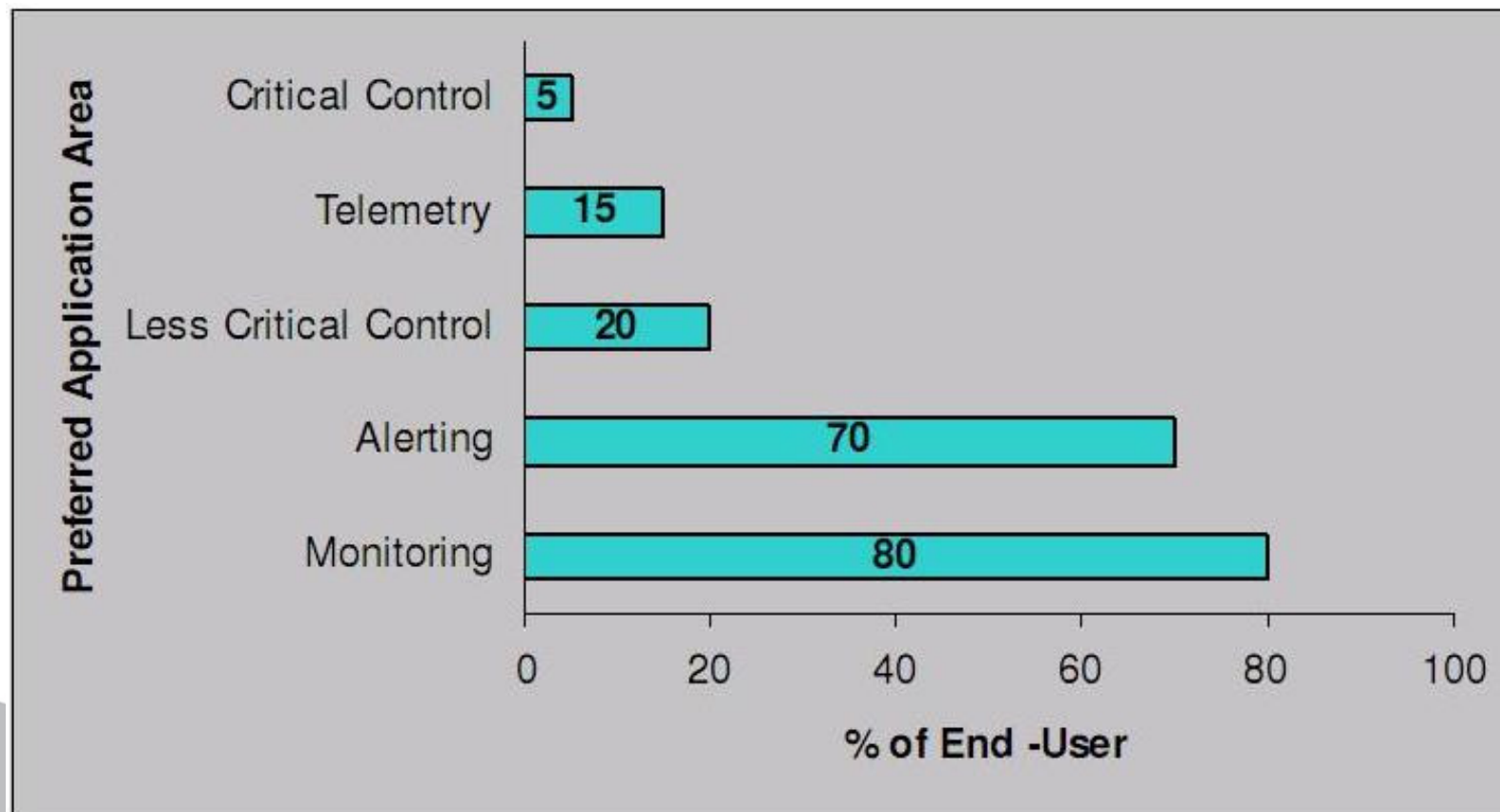
Fonte: Frost & Sullivan, Londres, 06-nov-2008.

Principais resistências do mercado

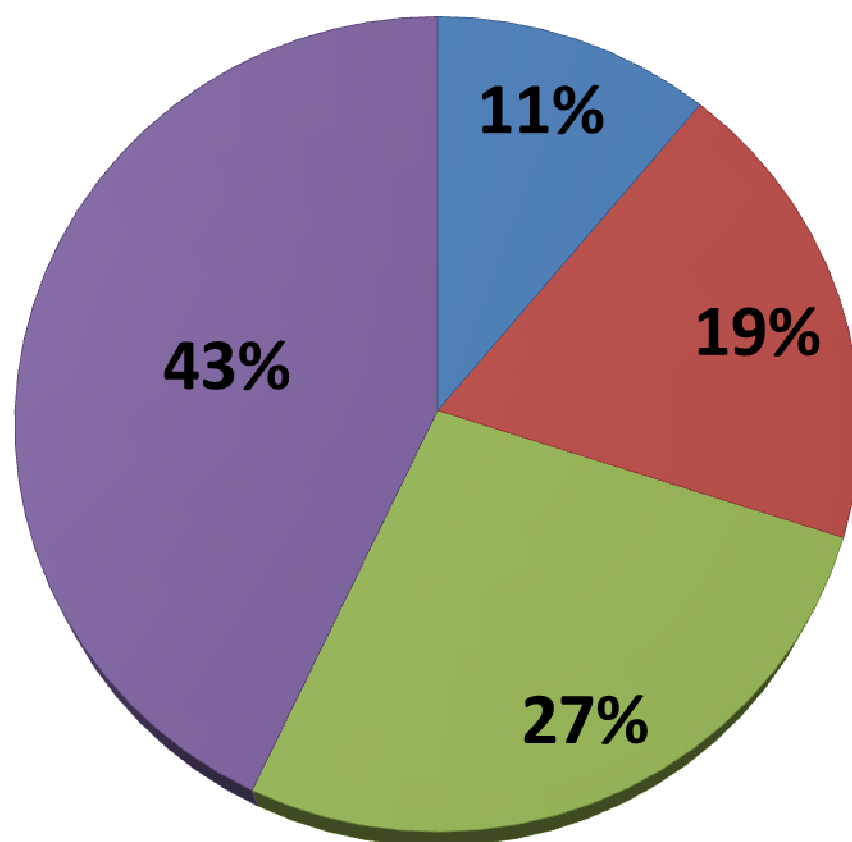


Fonte: Frost & Sullivan, Londres, 06-nov-2008.

Áreas de aplicação segundo os usuários



Fonte: Frost & Sullivan, Londres, 06-nov-2008.



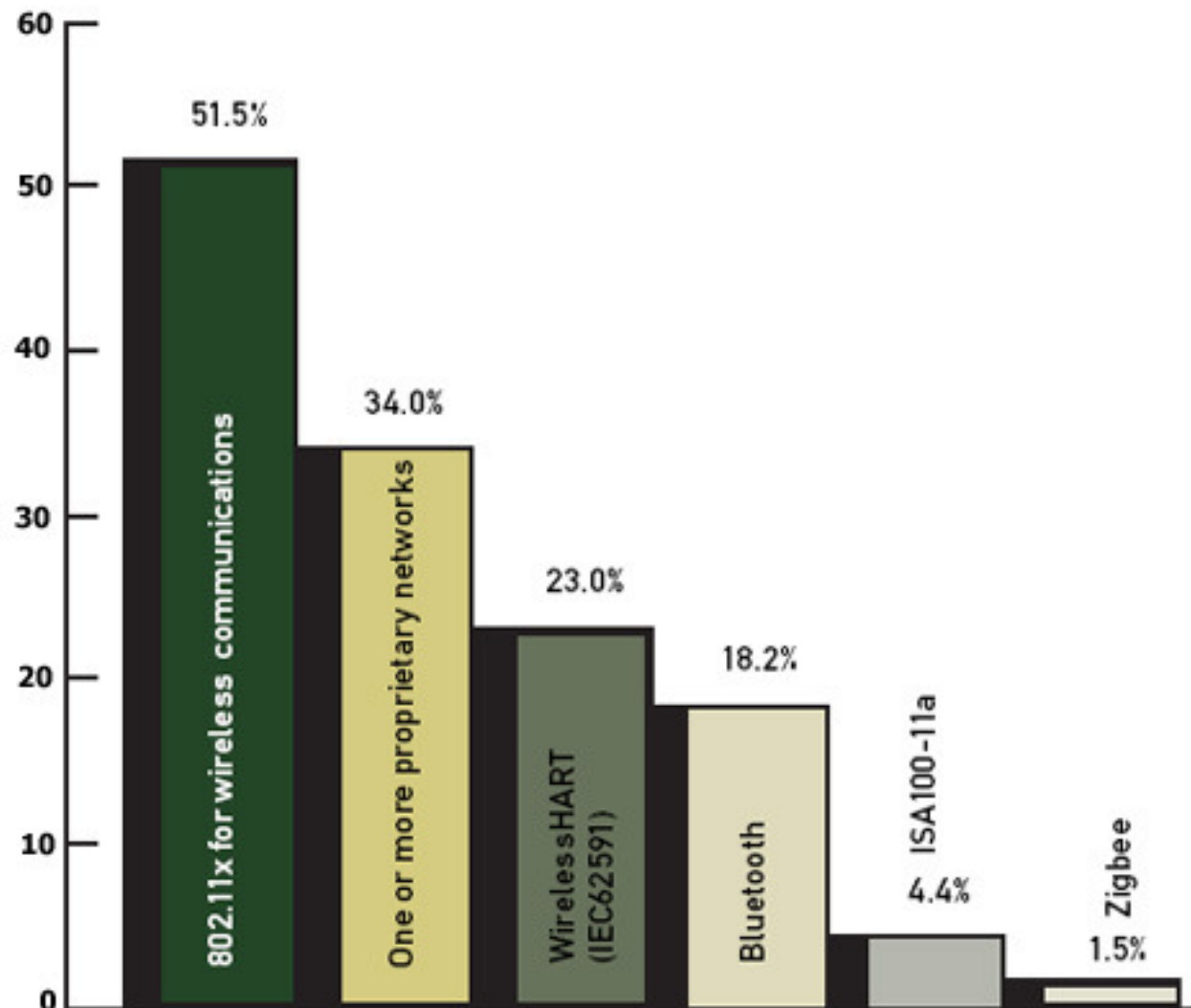
- Indecisão de qual protocolo usar. Aguardando o padrão que irá vencer
- Não enxergam a necessidade de uso. Lançamos cabos para as variáveis que queremos.
- Pensando em usar entre 1 e 3 anos
- Utilizam agora

Fonte: www.controlglobal.com 8/9/2011

Mercado – Uso wireless



São Paulo
Section



WIRELESS NETWORKS NOW

smar

Evolução do HART



São Paulo
Section

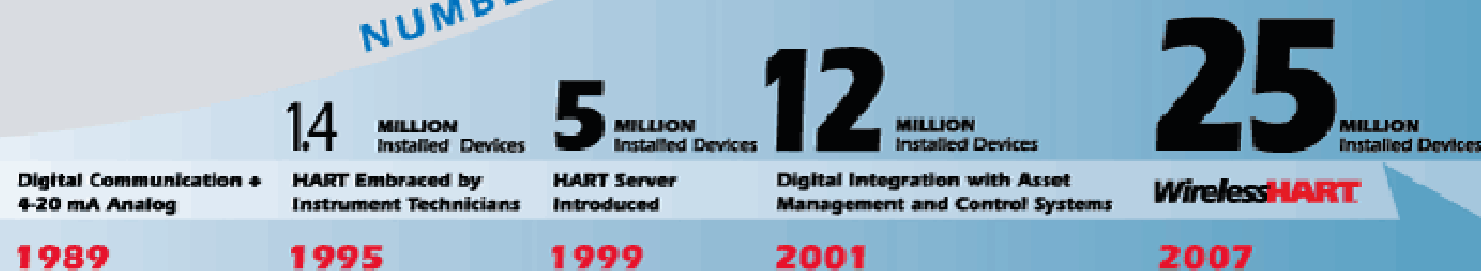
Mais de 30
Milhões

HART[®]

COMMUNICATION FOUNDATION

For 15 years, the HART Communication Foundation has played a major role in establishing the HART Protocol as the global standard for process instrumentation by ensuring it serves the evolving needs of industry users and suppliers.

NUMBER OF INSTALLED HART DEVICES



Fonte: HCF, WirelessHART, 06-agosto-2008.

smar

Fortalecimento do Padrão



São Paulo
Section



Fieldbus
Foundation



WirelessHART

smar

Conceituação



Curitiba
Section



smar

17/6/2012

Smar Equipamentos Industriais Ltda



São Paulo
Section

***Wireless*HART[®]**

smar

- Objetivo
 - Estabelecer um padrão aberto e interoperável de comunicação sem fio para as aplicações de processos industriais.
- Padrão internacional IEC / PAS 62591.
- IEEE 802.15.4
 - 2,4 GHz – *Frequency Hopping*
 - Banda *ISM*

WirelessHART



São Paulo
Section

CARACTERÍSTICA	Revisão Protocolo		
	5	6	7
Analog Loop Check	✓	✓	✓
Broadcast messaging	✓	✓	✓
Device Calibration	✓	✓	✓
Device Configuration	✓	✓	✓
Device Status	✓	✓	✓
Multi-Variable Reads	✓	✓	✓
PV with status	✓	✓	✓
32 Character Tag		✓	✓
All variables with status		✓	✓
Digital Loop Check		✓	✓
Enhanced Multi-variable support		✓	✓
Local Interface Lock		✓	✓
Manual ID of device by host		✓	✓
Peer to peer messages		✓	✓
Visual ID of device		✓	✓
Time or condition based alerts			✓
Report by Exception			✓
Synchronized Sampling			✓
Time Stamp			✓
Trends			✓
Wireless Co-existence			✓
Wireless diagnostics			✓
Wireless mesh & star topologies			✓
Wireless message routing			✓
Wireless Security			✓

HART[®] 7
SPECIFICATIONS

- Nada se perdeu, evoluiu-se!

smar

Simples.

- coexistência com outras redes;
- facilidade de instalação;
- rede auto-organizável;
- interoperabilidade.

Confiável.

- channel hopping*;
- blacklisting*;
- sincronismo de tempo.

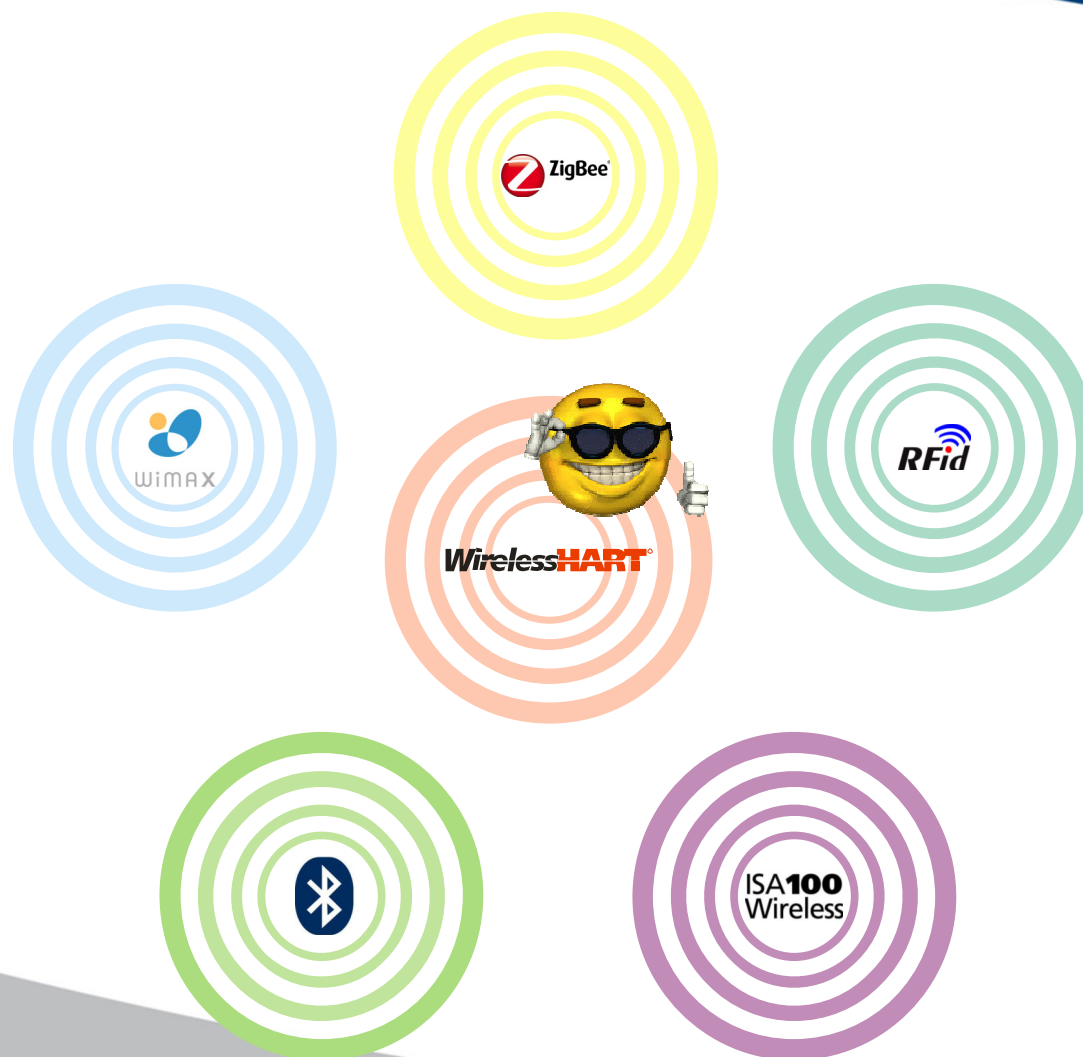
Seguro.

- autenticação do instrumento;
- chaves de segurança e encriptação;
- indicações de falhas / tentativas de autenticação não autorizadas.

Coexistência



São Paulo
Section

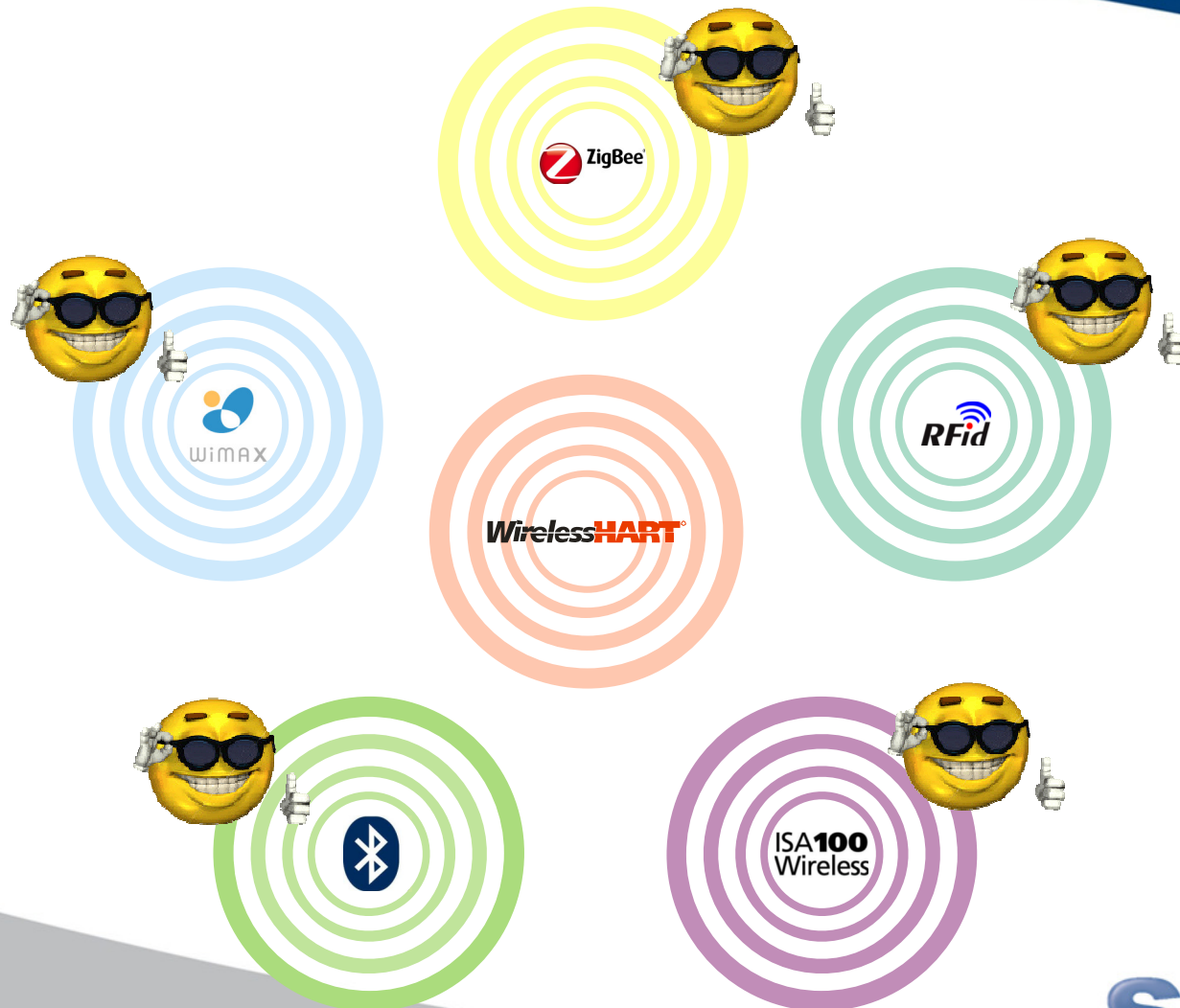


smar

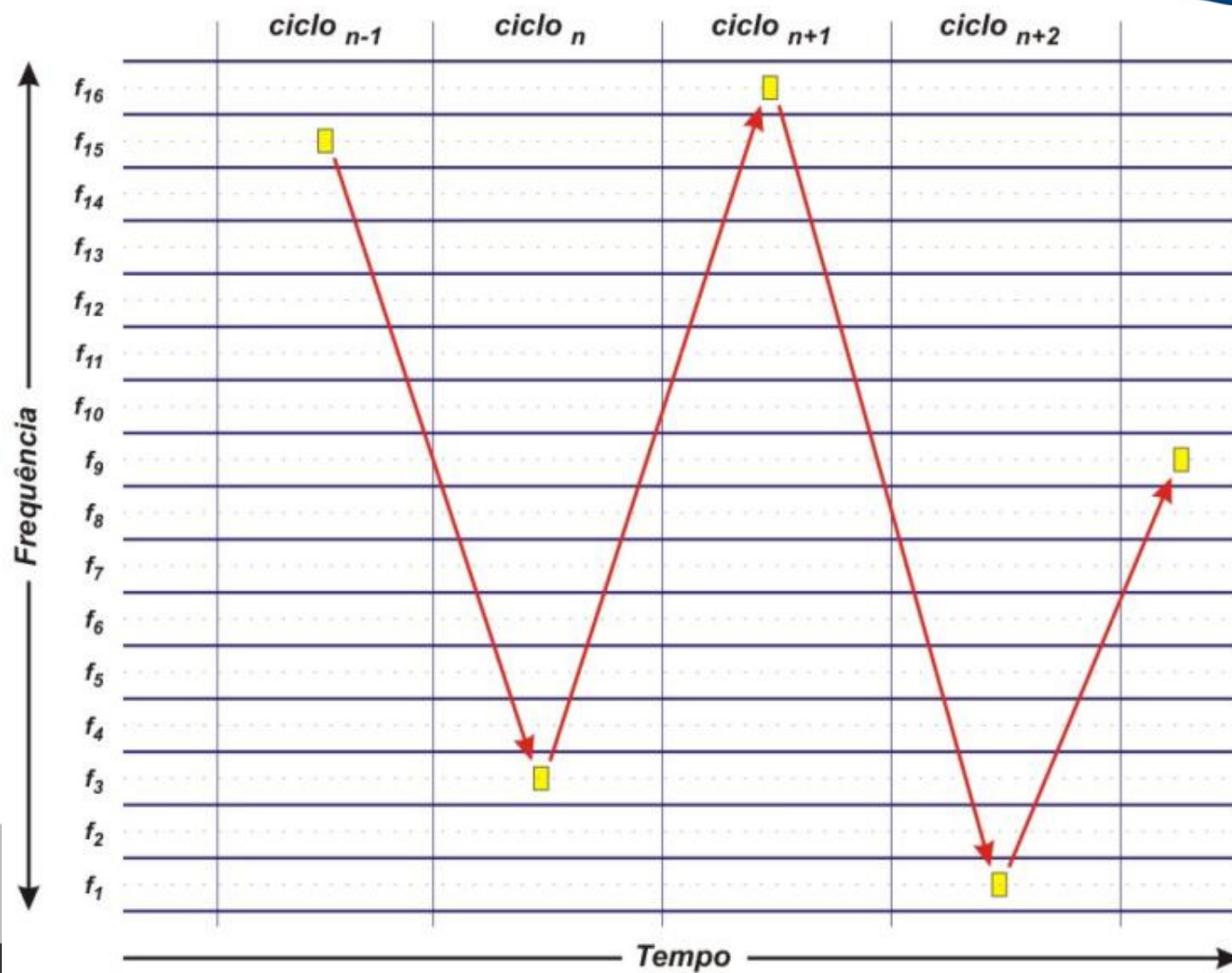
Coexistência



São Paulo
Section



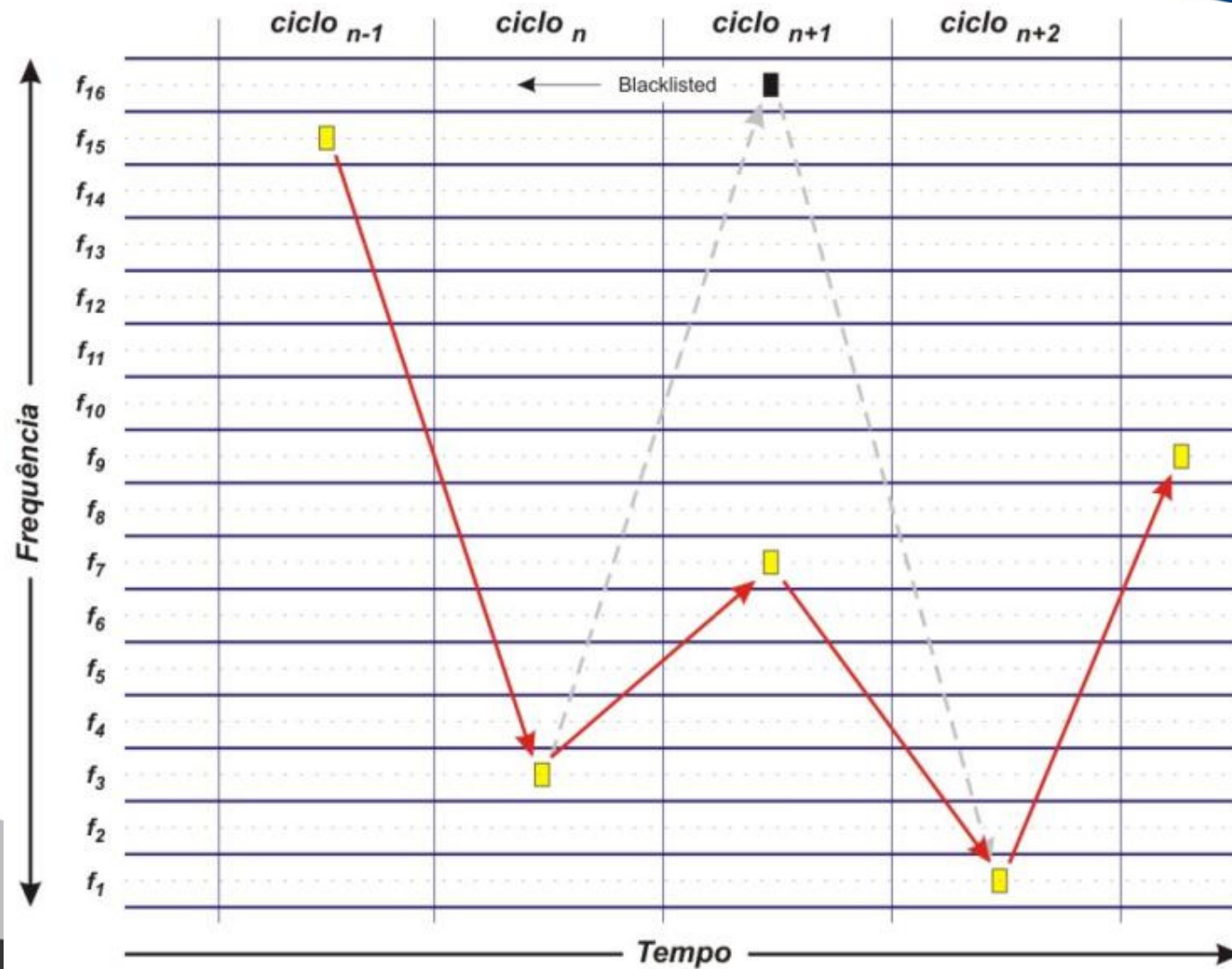
smar



Blacklisting

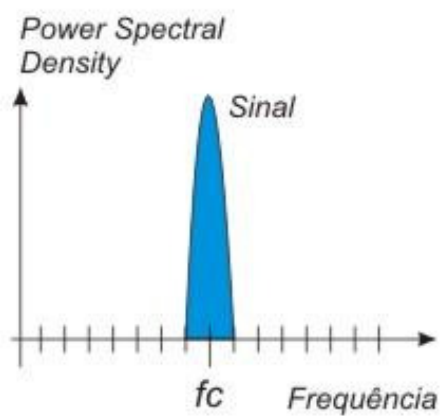


São Paulo
Section

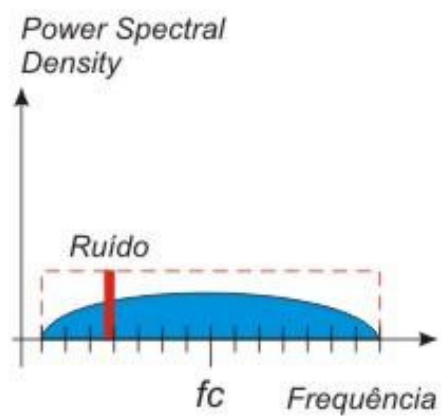


ar

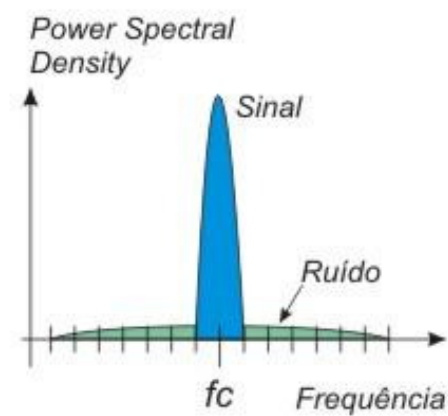
Transmissor



Ar



Receptor



Componentes



São Paulo
Section



lar

INSTRUMENTO DE CAMPO WirelessHART

Instrumento *WirelessHART* é **repetidor por natureza**.



ALIMENTAÇÃO



PORTA DE MANUTENÇÃO

Interface para configuração inicial ou monitoração de *status* do instrumento na rede.



smar

GATEWAY

Interface entre os Instrumentos de Campo e a aplicação do usuário, conectados a uma rede industrial.



PROGRAMADOR DE MÃO

Utilizado para configuração, *join* ou ainda como parte da rede *wireless*.

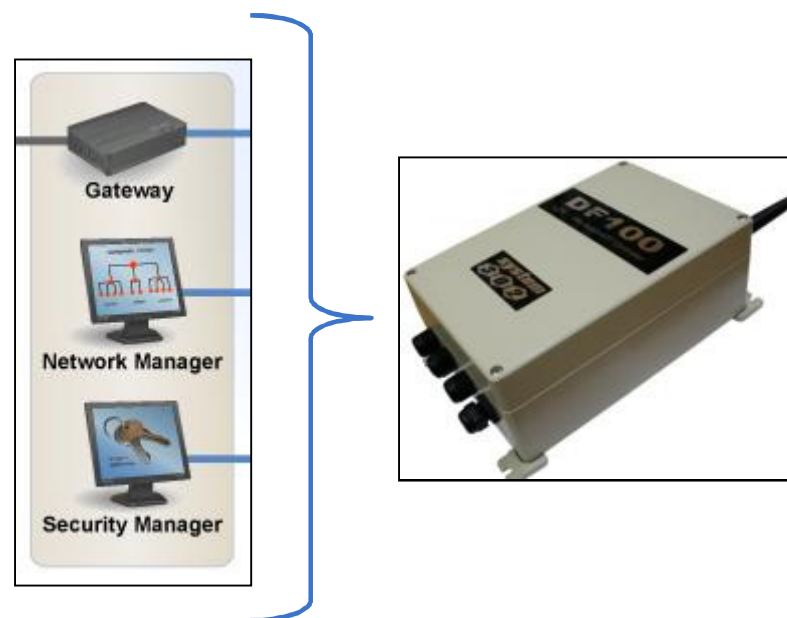
GERENTE DE REDE

Responsável pelo gerenciamento de toda a rede *wireless*.

Escolhe o melhor caminho para tráfego, gerencia os *superframes*, etc.

GERENTE DE SEGURANÇA

Gerencia as chaves de segurança e os instrumentos autorizados a se juntar à rede *wireless*.





- *Simples: todos os instrumentos sem fio têm as mesmas potencialidades.*
 - Todos podem ser roteadores.
- **Confiável**
 - Podendo atingir 99% de confiabilidade à medida que a rede *mesh* cresce.
- **Seguro: usa chaves e encriptação de dados – algoritmo AES 128.**
- **Redundância de caminho garantida (em caso de obstrução, por exemplo).**

INSTRUMENTOS

- funcionam como repetidores.
- mantêm lista de vizinhos disponíveis.
- possuem *links* para transmissão / recepção.
- suportam *burst mode*.
- estão em sincronismo com a rede.
- enviam diagnósticos de status.



GERENTE DE REDE

- gerencia os instrumentos ativos e inativos.
- cuida dos *links* mantidos entre cada instrumento.
- serve de referência para o sincronismo de tempo da rede.



Boas práticas



Curitiba
Section

smar

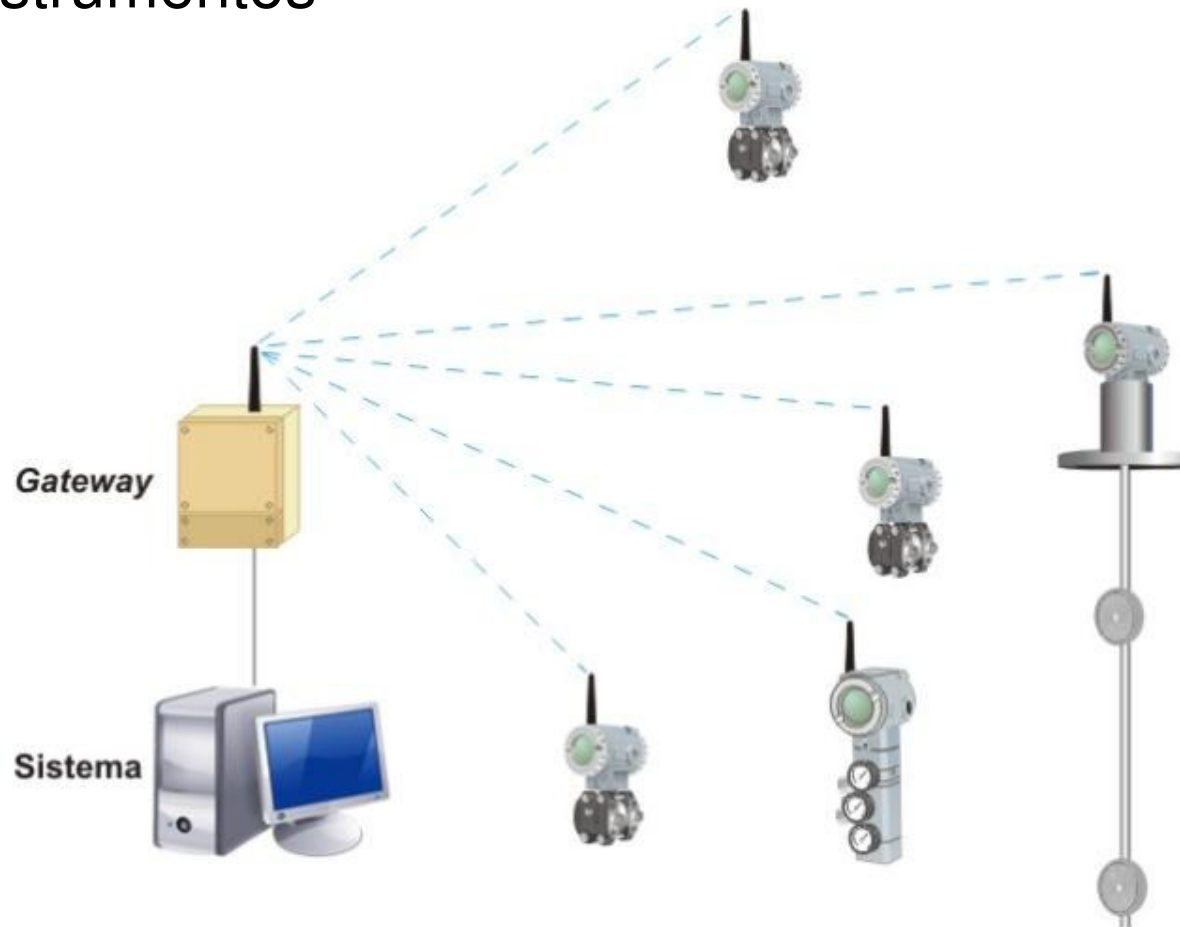
17/6/2012

Smar Equipamentos Industriais Ltda

Distâncias (*Gateway – Device e Device – Device*)

<i>Visada entre nós</i>	<i>Distância</i>
Em linha de visada	225m
Sem obstáculos	150m
Poucos obstáculos	75m
Muitos obstáculos	30m

- Planeje redes com, no **mínimo**, 5 instrumentos

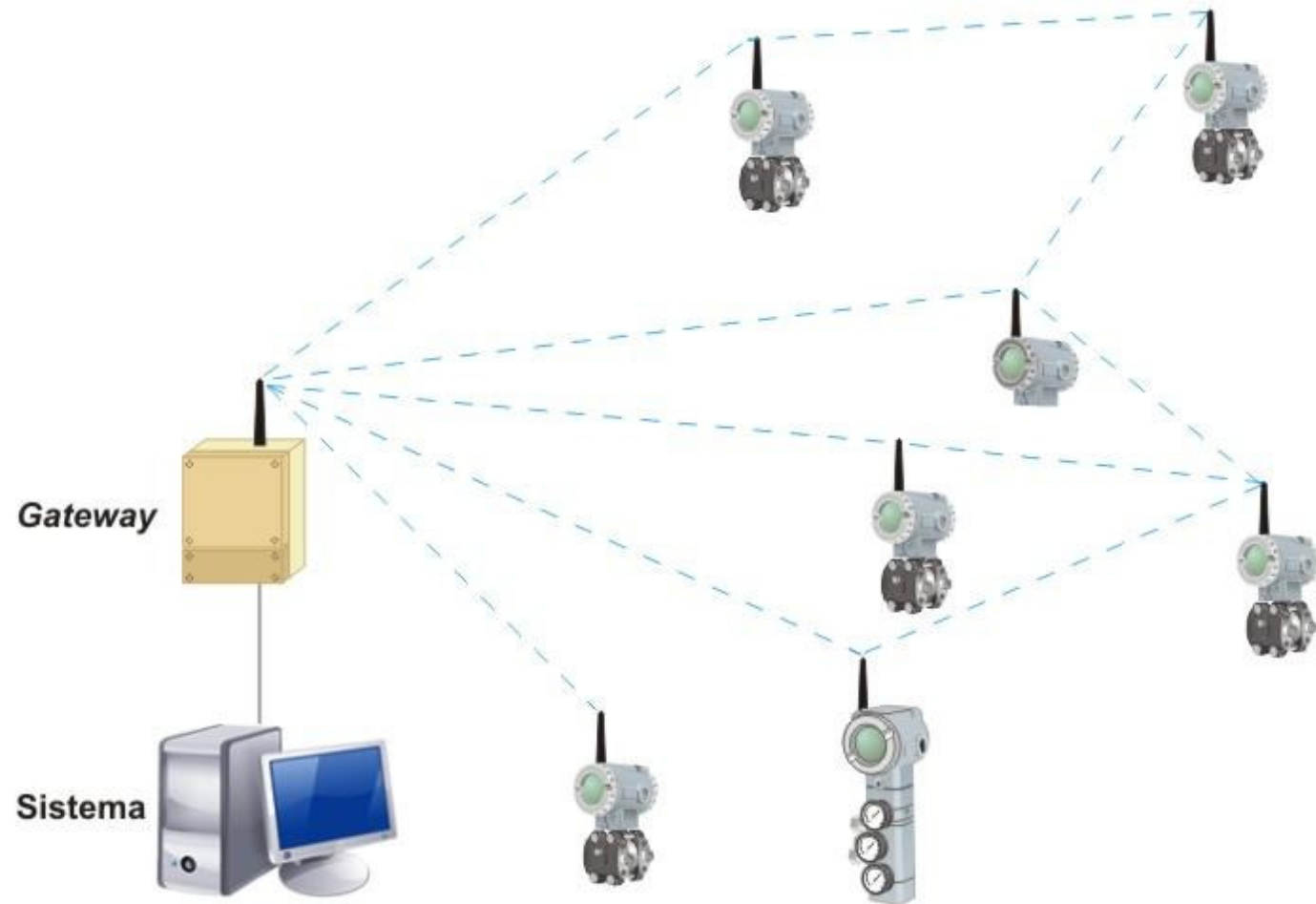


Práticas recomendadas



São Paulo
Section

- Conecte 5 instrumentos ao gateway



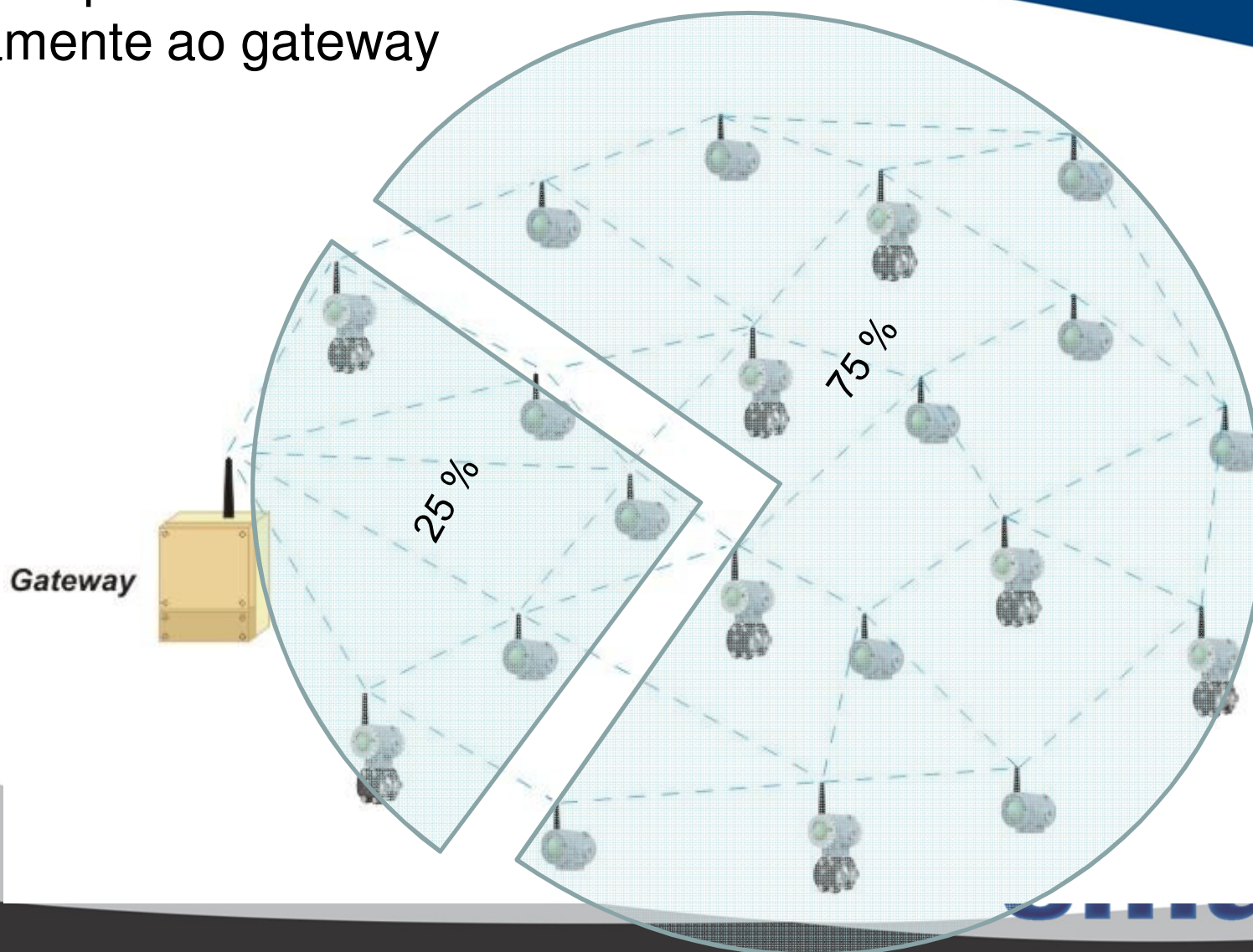
smar

Práticas recomendadas



São Paulo
Section

- Conecte pelo menos 25% dos instrumentos diretamente ao gateway



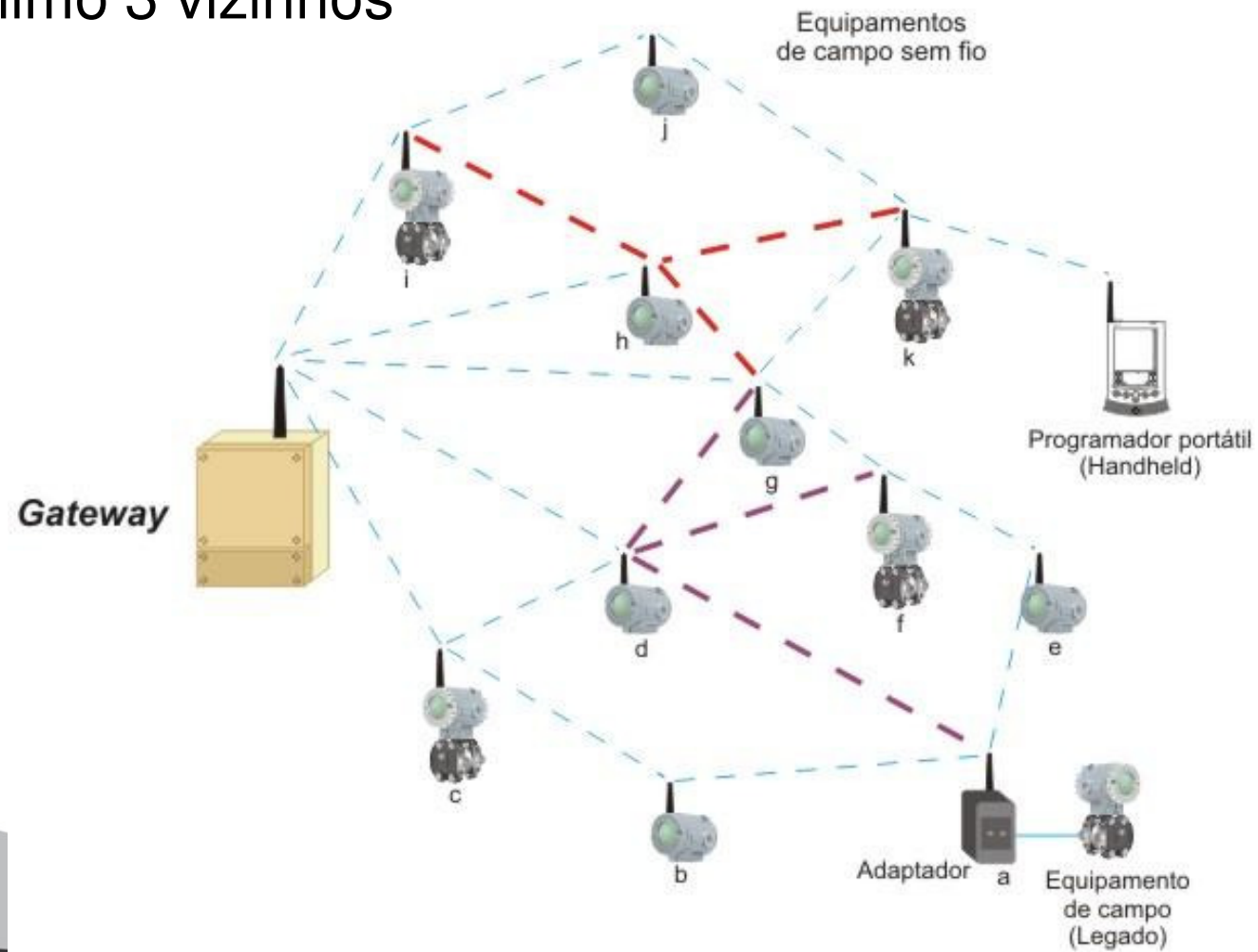
umar

Práticas recomendadas



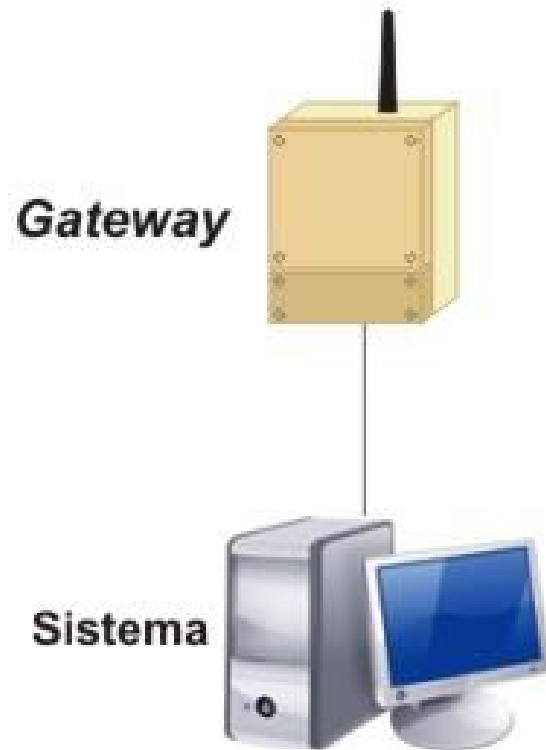
São Paulo
Section

- Cada instrumento deveria ter no mínimo 3 vizinhos



lar

- Garanta que as antenas estejam sempre na vertical



- Garanta que as antenas estejam a uma distância mínima de 0,5 m de grandes obstáculos ou superfícies

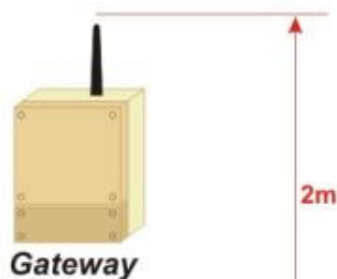


Práticas recomendadas



São Paulo
Section

- Garanta que as antenas do gateway e dos repetidores estejam 2m acima da maioria dos obstáculos.



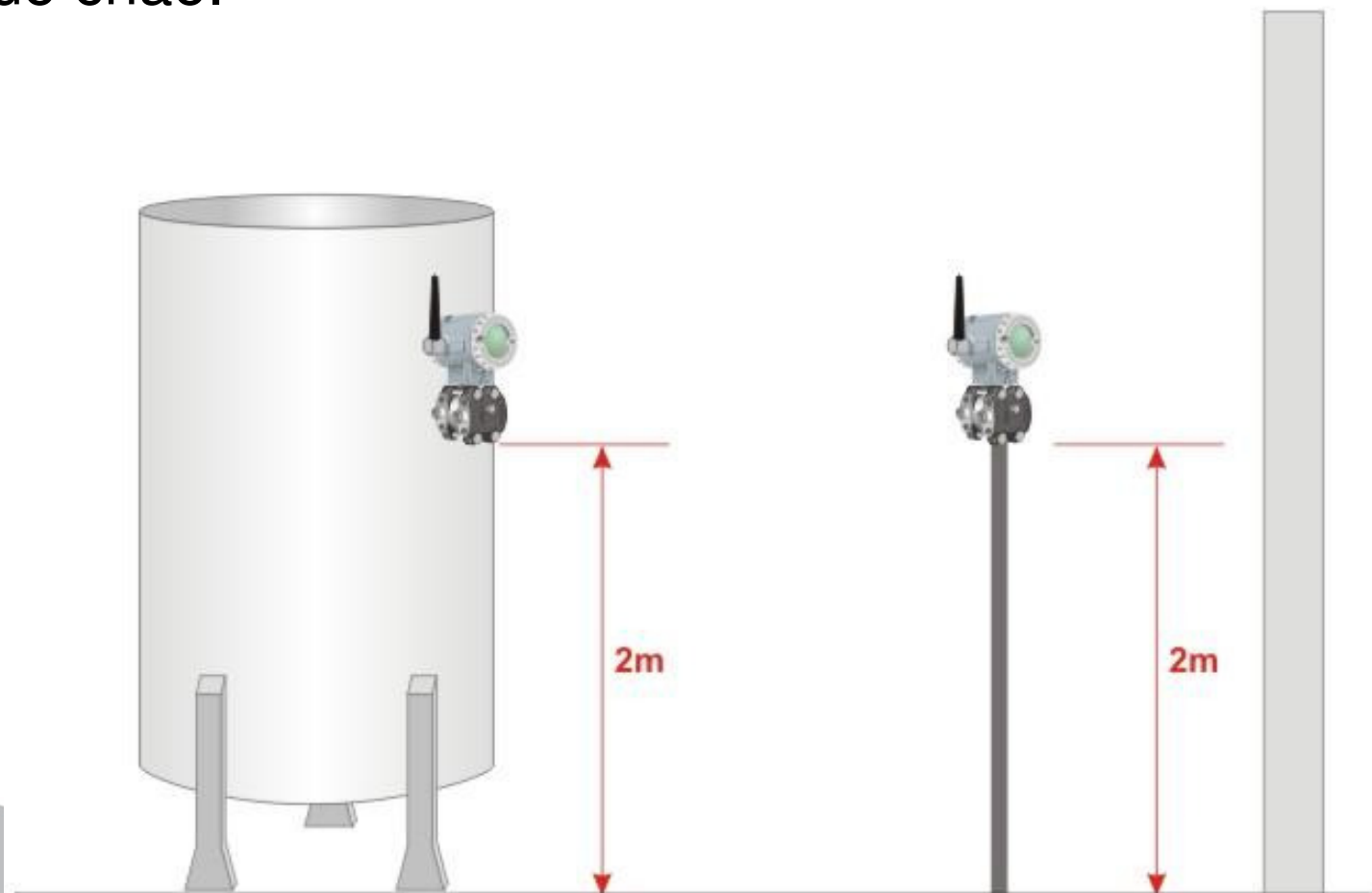
nar

Práticas recomendadas



São Paulo
Section

- Instale os instrumentos a partir de 2 m do chão.



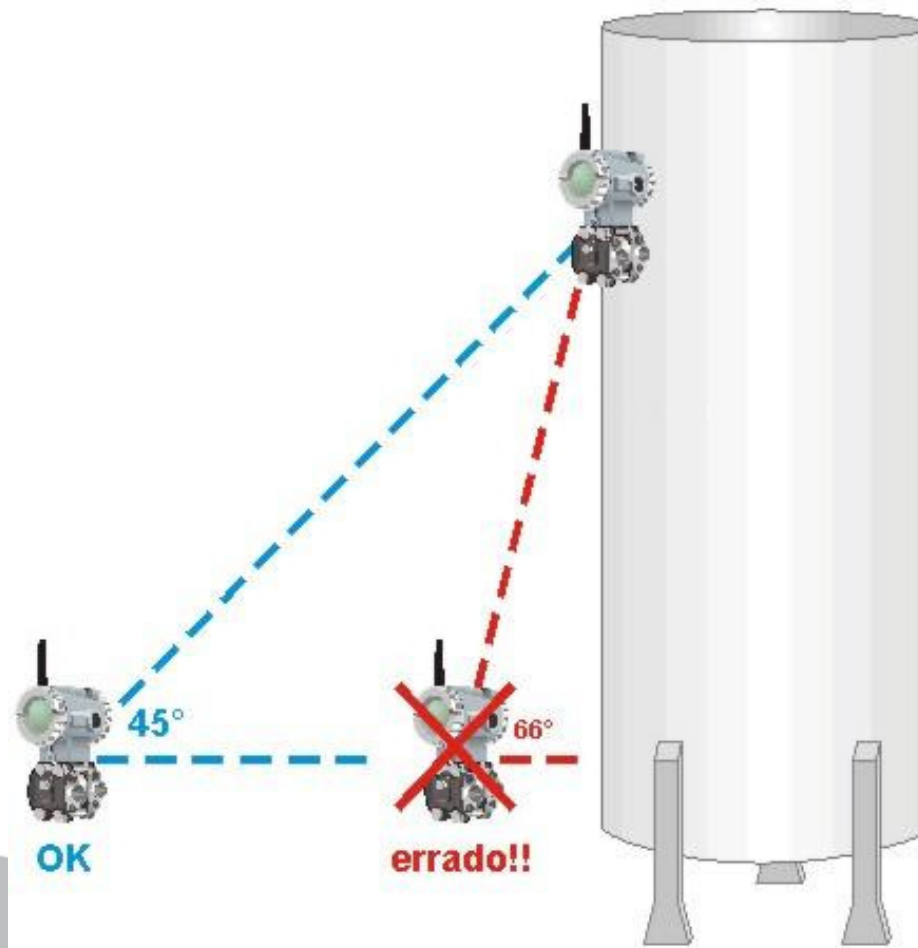
umar

Práticas recomendadas



São Paulo
Section

- Existindo instrumentos elevados, não exceda ângulos de visão maiores do que 45° .



smar

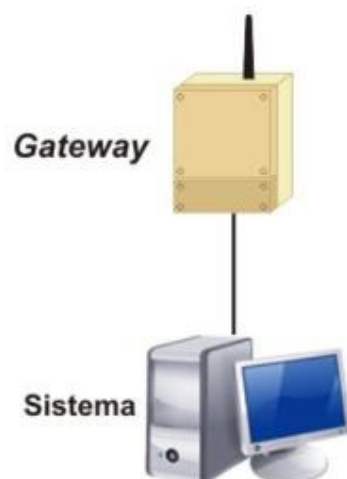
Criando uma Rede Wireless



Curitiba
Section

smar

Passo 1: Inicialização



Inicialização do *Gateway*:

- Senha de conexão à rede sem fio
- Identificador da rede sem fio
- Nível de Segurança.

Da bancada ...



Inicialização dos instrumentos:

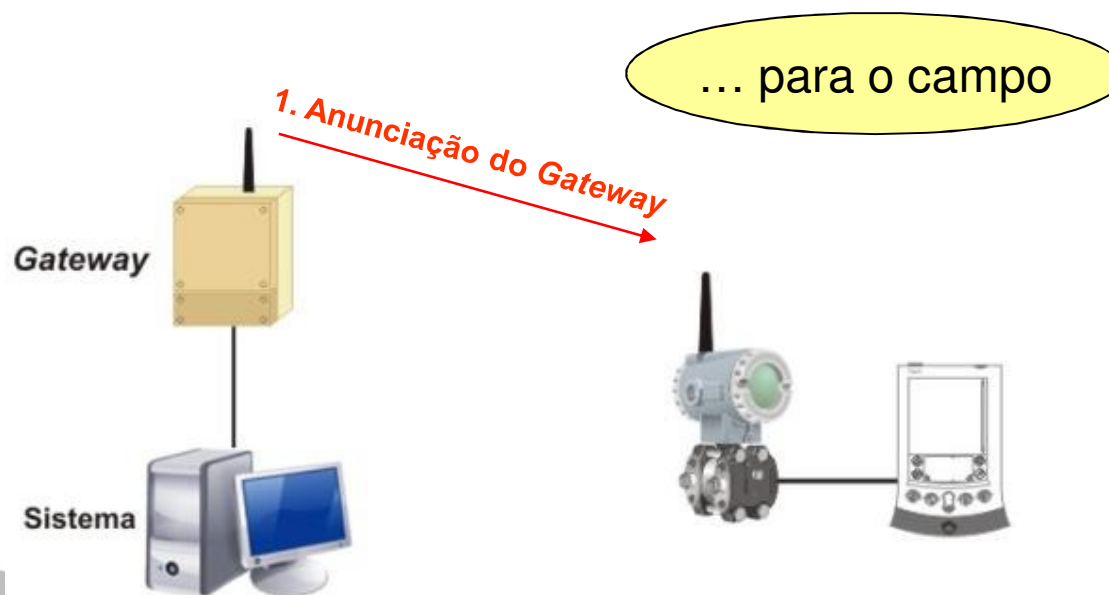
- Senha de conexão à rede sem fio
- Identificador da rede sem fio
- Finalizar a configuração de outros parâmetros, se necessário. Por exemplo, Long Tag.

Criando uma Rede



São Paulo
Section

Passo 2: Conexão do instrumento à rede.



smar

Criando uma Rede



São Paulo
Section

Passo 2: Conexão do instrumento à rede.



smar

Passo 2: Conexão do instrumento à rede.

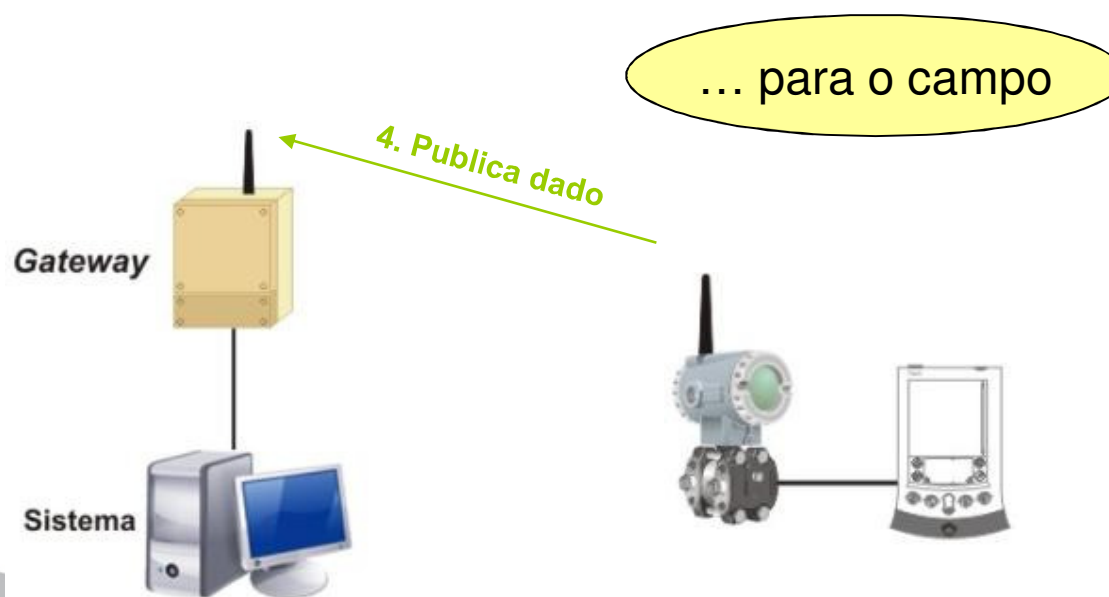


Criando uma Rede



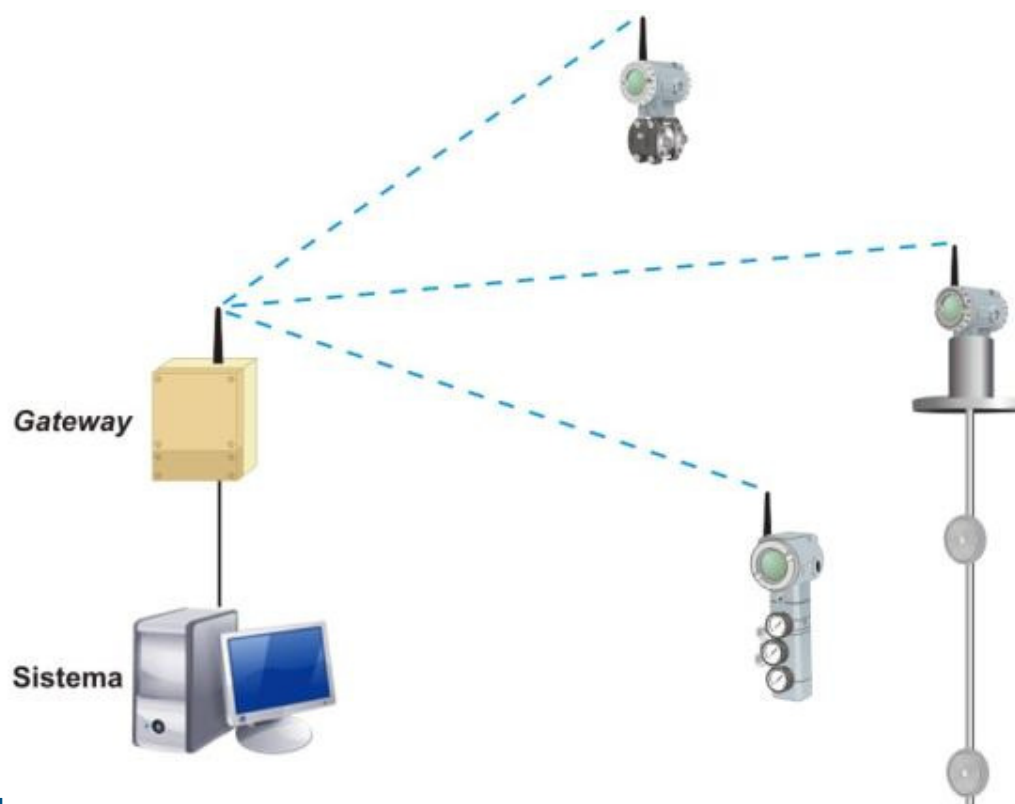
São Paulo
Section

Passo 2: Conexão do instrumento à rede.



smar

Passo 3: Topologia Ponto-a-Ponto.



Topologia para redes pequenas

- Baixa latência (*Gateway* comunica diretamente com o instrumento)
- Pequeno alcance (200m do *Gateway* ao instrumento)

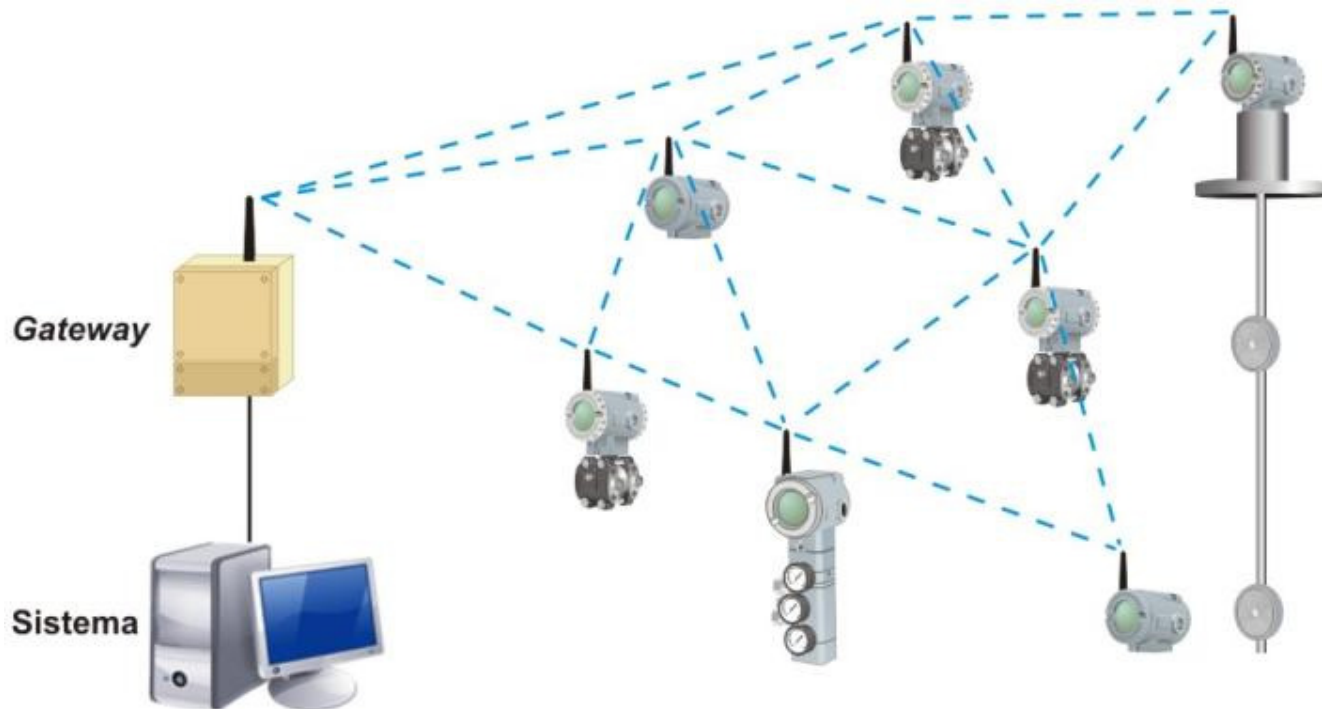
smar

Criando uma Rede



São Paulo
Section

Passo 4: Topologia *Mesh*.



À medida que a rede cresce, a topologia passa a ser *Mesh*

- Redundância de caminho
- Maior alcance (200m + 200m + 200m)

smar

Integração HSE / Wireless



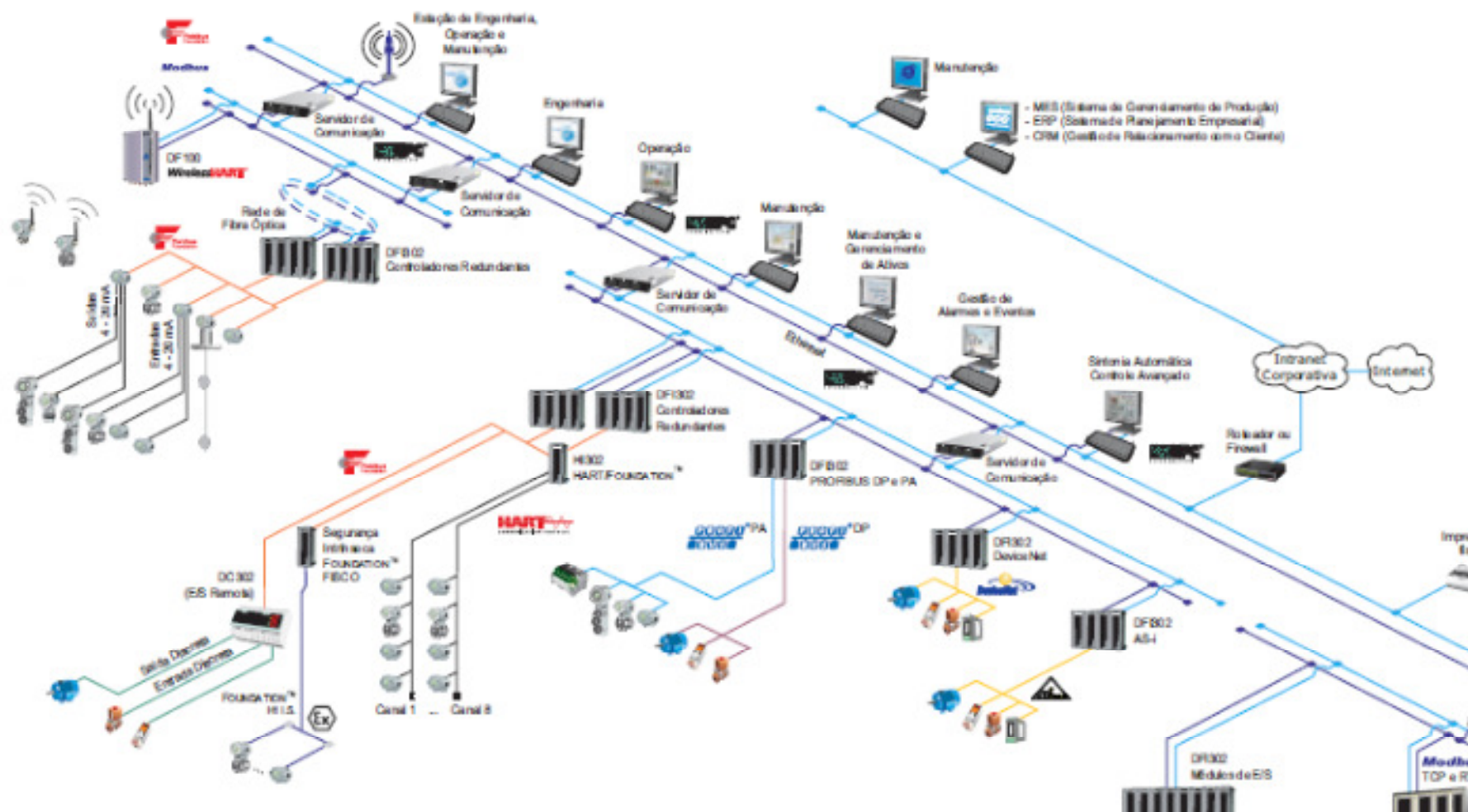
Curitiba
Section

smar

17/6/2012

Smar Equipamentos Industriais Ltda

smar

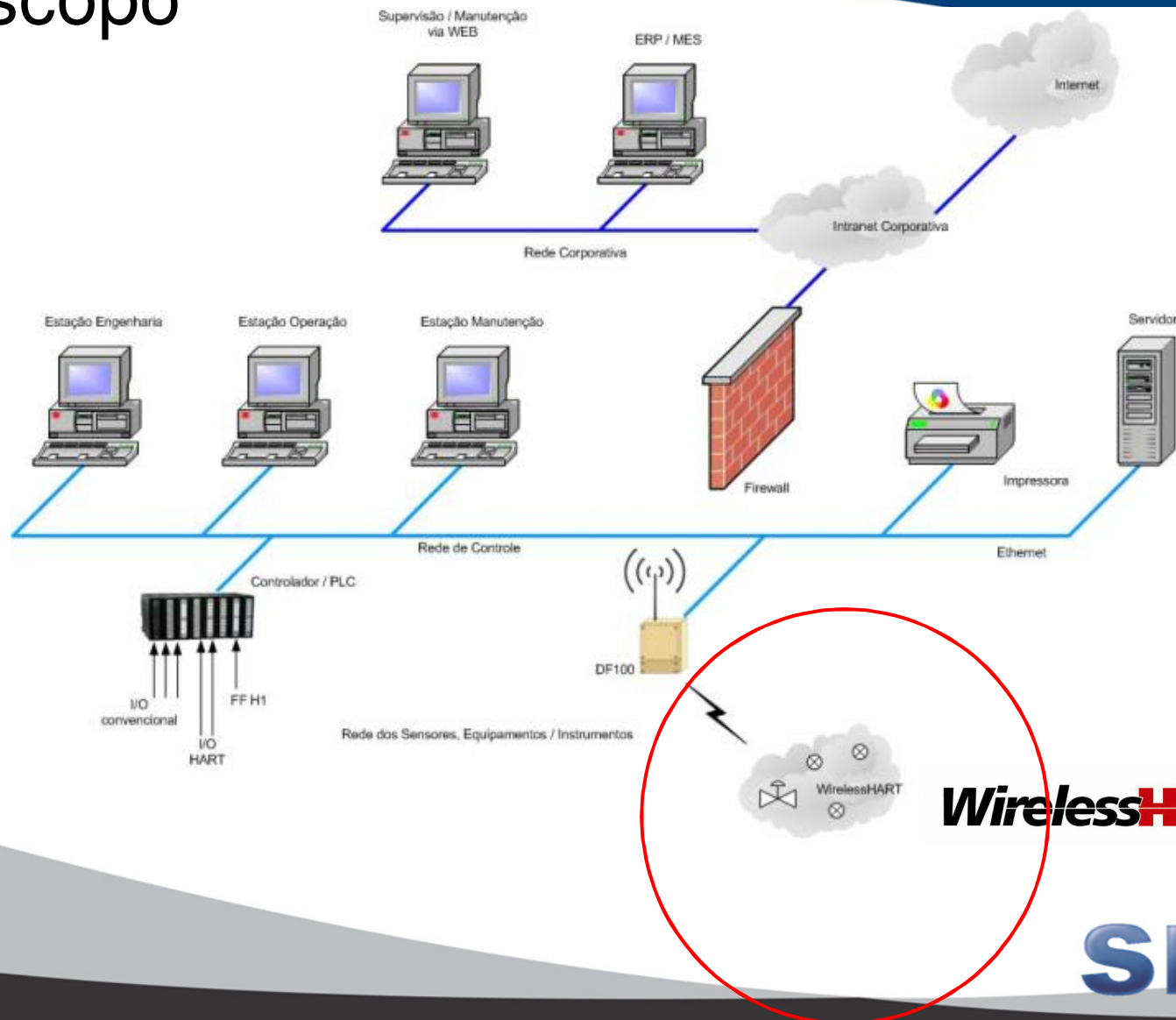


Arquitetura



São Paulo
Section

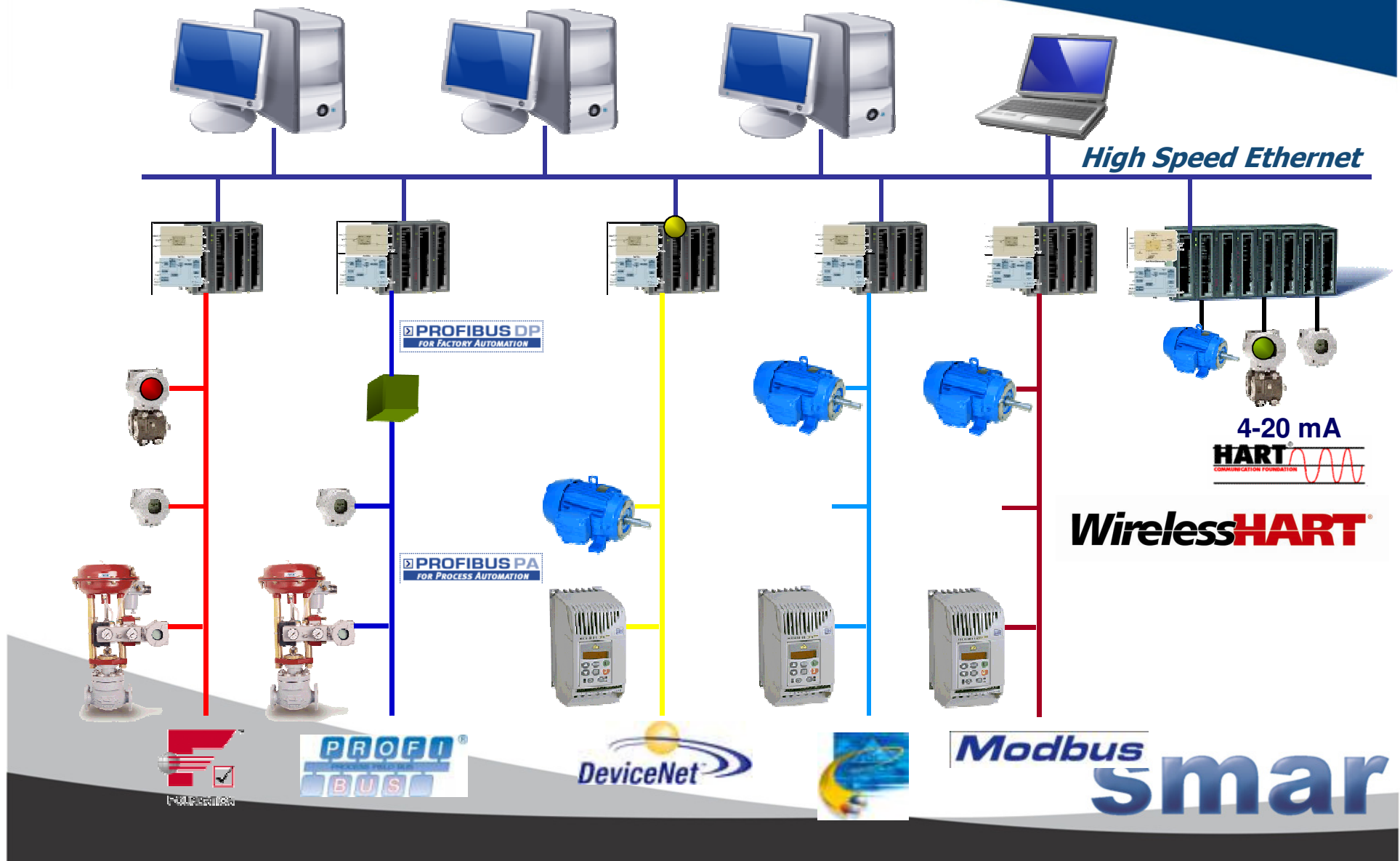
- Escopo



Integração de redes



São Paulo
Section



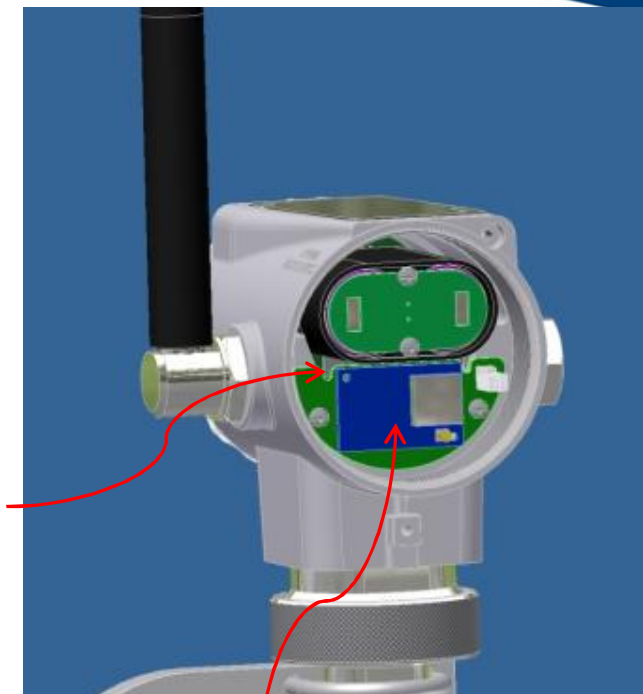
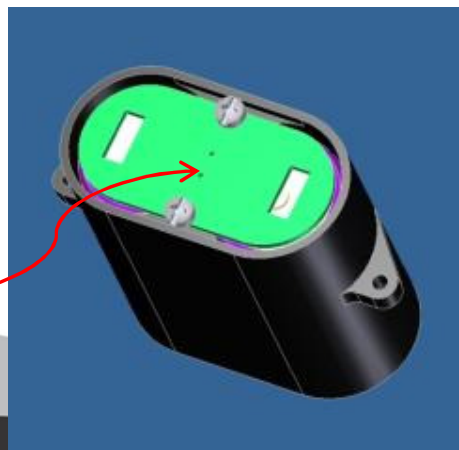
Alimentados por Baterias



Invólucro e
Baterias

Pack de Baterias
e Rádio

Circuito de
Segurança
Intrínseca



Rádio

Longevidade das Baterias

- Depende ...
 - Temperatura ?
 - Taxa de atualização ?
 - Número de vizinhos ?



Configuração:

- Ajuste Local
- Programador de Mão
- Computador Pessoal



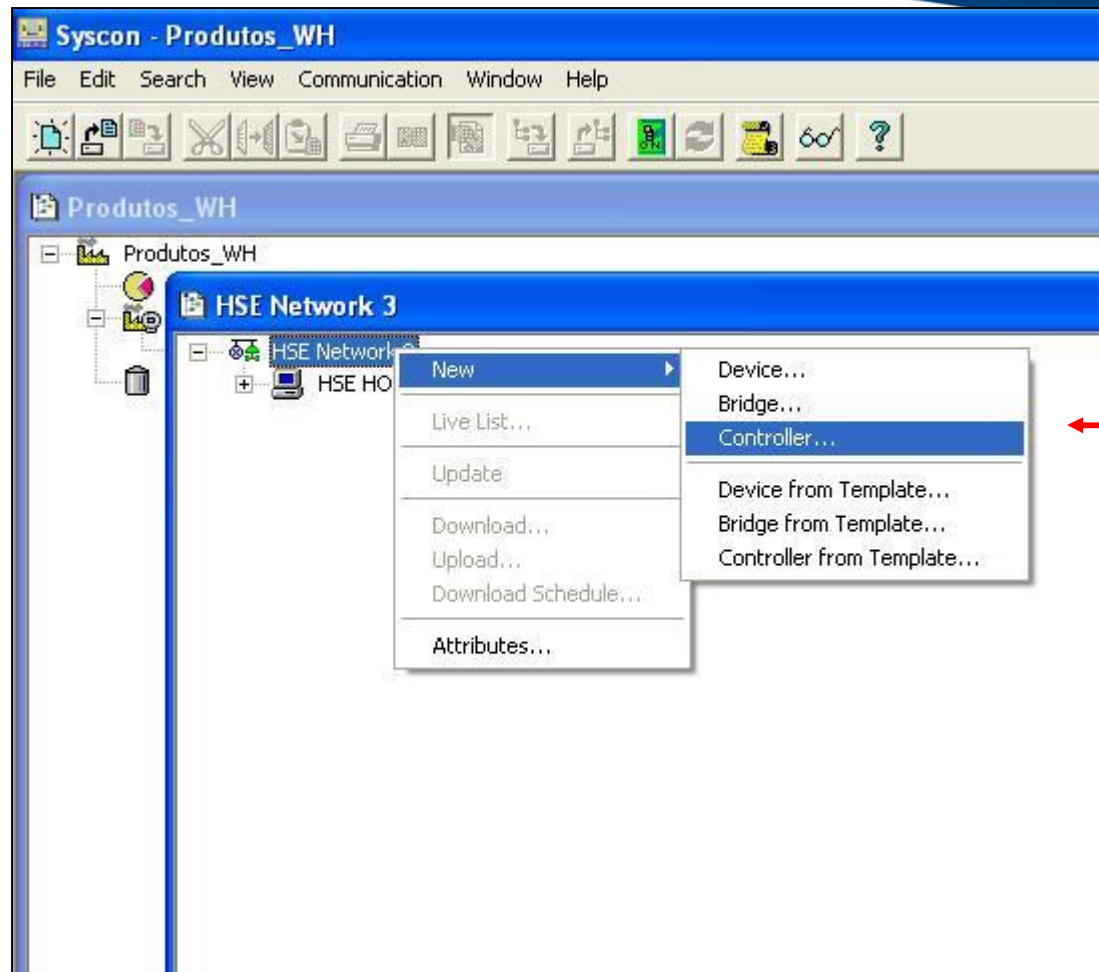
HSE Gateway

- Conecta a rede *WirelessHART* à rede HSE, via Ethernet 802.3.
- FF HSE RIO
 - Disponibiliza pontos *WirelessHART* para controle e supervisão.
- Vários tipos de Blocos Funcionais
- Alta conectividade
 - HSE
 - OPC
 - Modbus RTU e TCP
 - WEB Server
 - HART UDP (futuro)
- Até 100 instrumentos

WirelessHART®

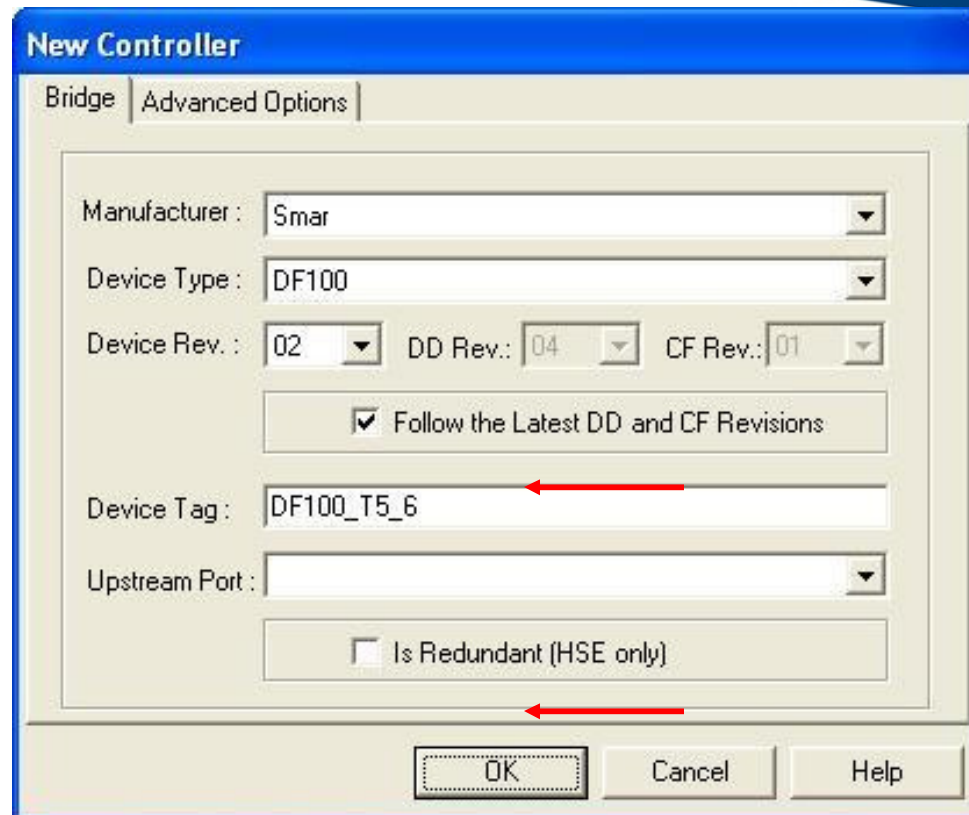


smar



Syscon – Host HSE: Cortesia Smar

smar

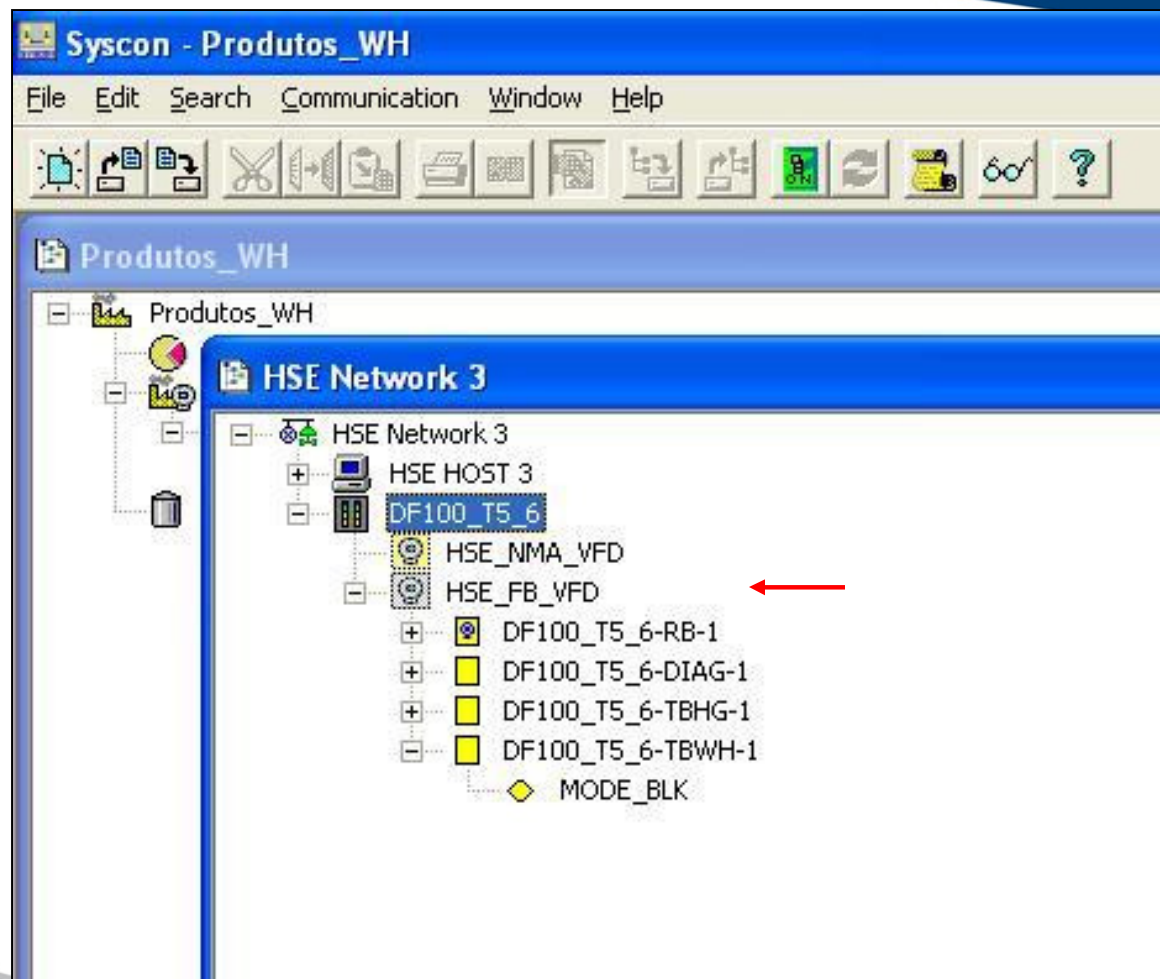


The image shows a 'New Controller' dialog box with two tabs: 'Bridge' and 'Advanced Options'. The 'Advanced Options' tab is selected. It contains several fields and checkboxes:

- Manufacturer: Smar
- Device Type: DF100
- Device Rev.: 02
- DD Rev.: 04
- CF Rev.: 01
- ☒ Follow the Latest DD and CF Revisions
- Device Tag: DF100_T5_6 (indicated by a red arrow)
- Upstream Port: (empty)
- ☐ Is Redundant (HSE only) (indicated by a red arrow)

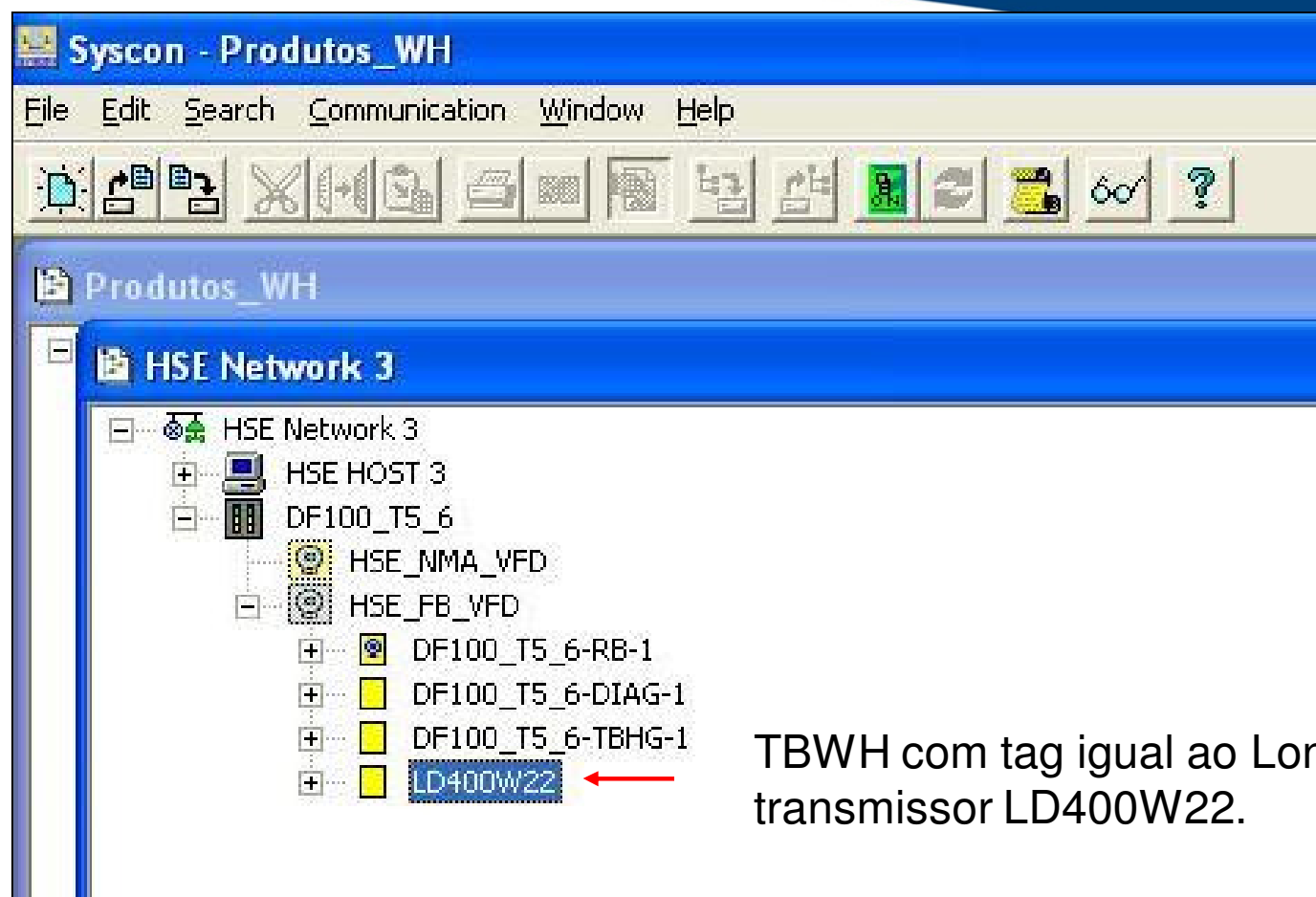
At the bottom are buttons for OK, Cancel, and Help.

Syscon – Host HSE: Cortesia Smar



Syscon – Host HSE: Cortesia Smar

smar



TBWH com tag igual ao Long Tag do transmissor LD400W22.

Syscon – Host HSE: Cortesia Smar

smar

Integração via Modbus

TBWH (ordem)	Strategy	Variável	Offset	Endereço Nativo	
				Status	Valor
1º	0	PV	0	0001	0002
		SV	3	0004	0005
		TV	6	0007	0008
		QV	9	0010	0011
2º	1	PV	0	0081	0082
		SV	3	0084	0085
		TV	6	0087	0088
		QV	9	0090	0093
3º	2	PV	0	0161	0162
		...	...	...	...

Endereço Nativo do Status = $80 * \text{Strategy} + \text{Offset} + 1$

Endereço Nativo do Valor = $80 * \text{Strategy} + \text{Offset} + 2$

Votorantim

- Nome da planta:
Votorantim Cimentos Unidade Santa Helena
- Localização:
País: Brasil – Estado: São Paulo
- Projeto de Automação Moinho de Bolas Rotativo
- Foram utilizados protótipos dos equipamentos
- Equipamentos:
 - transmissores de temperatura baseados na família 400
 - Gateway DF100
- Necessidades do cliente:
 - Medir temperatura no moinho de bolas rotativo
 - Converter a temperatura em sinal 4 a 20 mA para o CLP

Votorantim

Moinho rotativo.



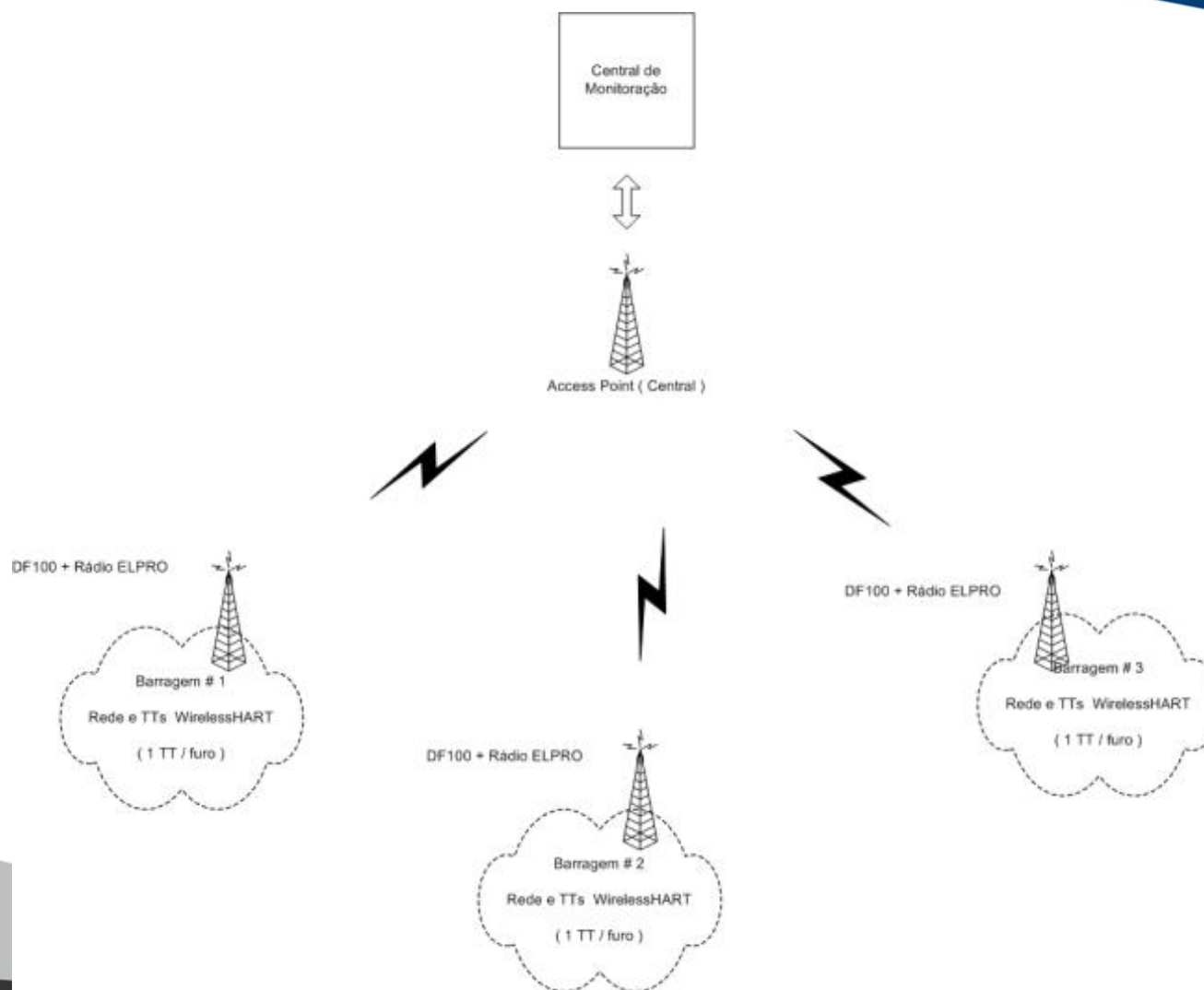
smar

Samarco

- Nome da planta:
Samarco Mineração S/A
- Localização:
País: Brasil – Estado: Minas Gerais
- Medição do Nível de Lençóis Freáticos com Sensores Piezo-Resistivos e Comunicação Wireless
- Foram utilizados protótipos dos equipamentos
- Equipamentos:
 - 70 transmissores de temperatura TT400-W
 - 3 Gateways DF100
- Necessidades do cliente:
 - Automatizar o processo de medição do nível do lençol freático

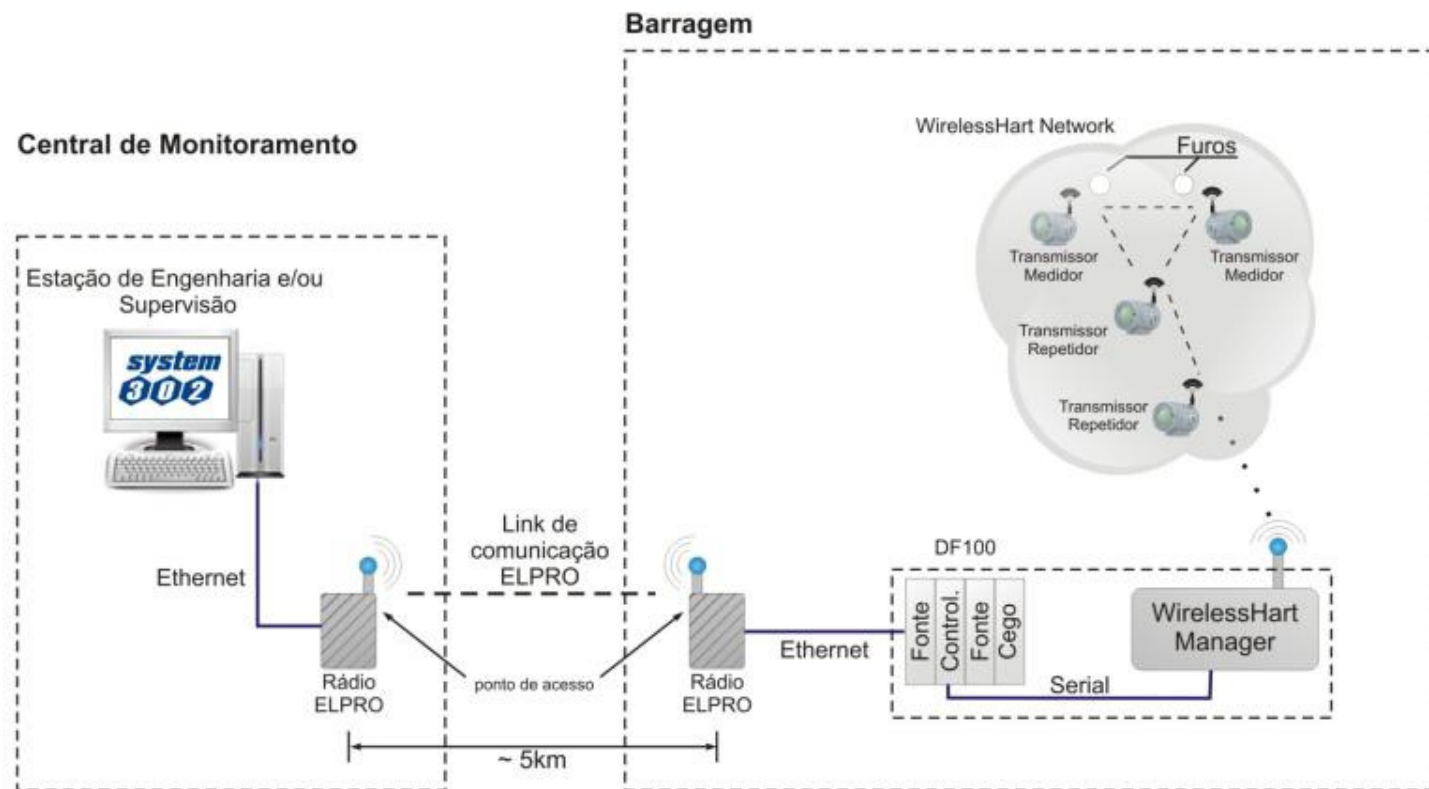
Arquitetura

Samarco



Arquitetura

Samarco



Samarco



Furo para medição do nível



Instalação da sonda



Sonda da Smar

smar

Samarco



Transmissor e fio da
sonda



Transmissor de
temperatura



Tampa do furo

Obrigado.



São Paulo
Section

smar