

# CPs Altus PROFIBUS-DP





# Programa do Workshop

---

- ▶ 1 - Redes de Campo
- ▶ 2 - PROFIBUS
- ▶ 3 - PROFIBUS-DP
- ▶ 4 - PROFIBUS-DP Redundante
- ▶ 5 - CPs Altus PROFIBUS - DP
- ▶ 6 - Série AL-2000<sup>®</sup> PROFIBUS-DP
- ▶ 7 - Série Quark<sup>®</sup> PROFIBUS-DP
- ▶ 8 - Série Ponto<sup>®</sup> PROFIBUS-DP
- ▶ 9 - Arquivo GSD
- ▶ 10 - Configuração PROFIBUS-DP
- ▶ 11 - Benchmark PROFIBUS - DEVICENET
- ▶ 12 - Currículo de Aplicações



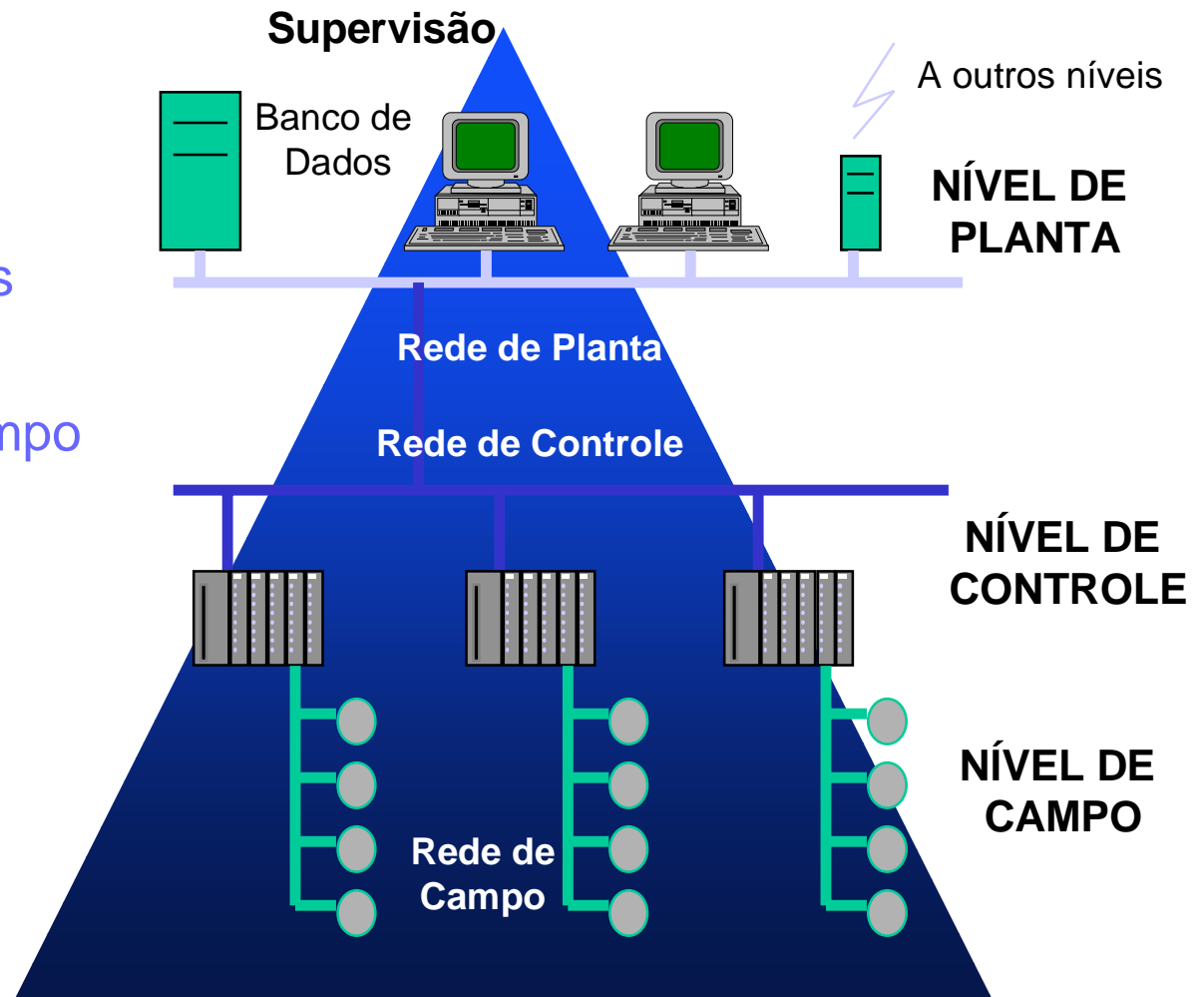
# Redes de Campo





# Redes

- Rede Planta
  - Supervisão
  - Comando
  - Planejamento
  - Banco de dados
- Rede Controle
  - Controle em tempo real
  - Segurança
  - Interface
- Rede Campo
  - Aquisição das variáveis
  - Atuação sobre equipamentos





# Características

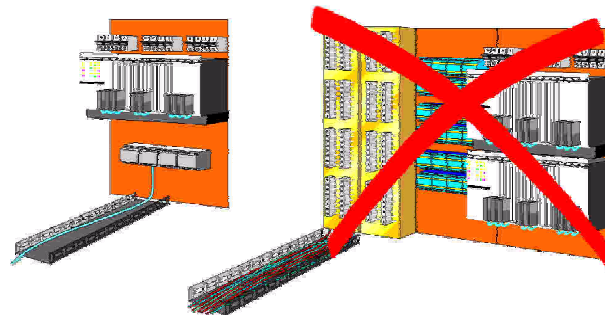
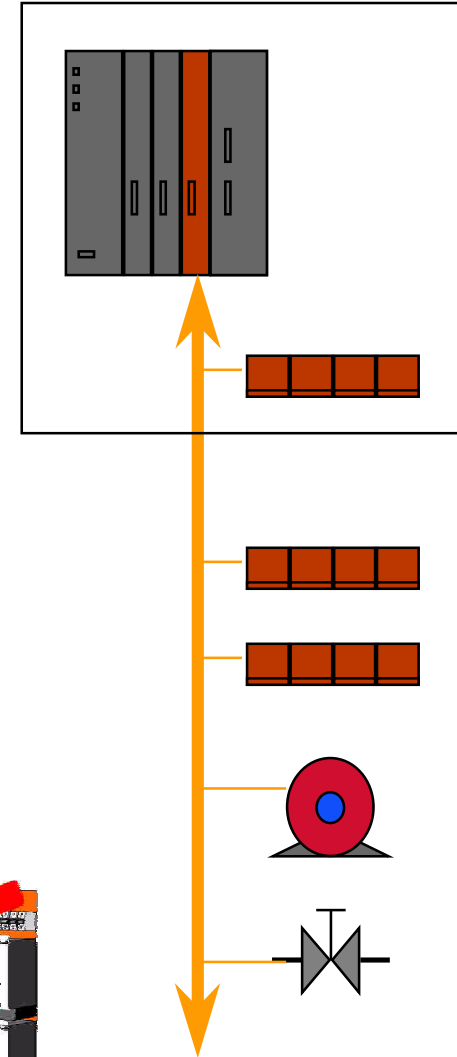
- Requisitos para cada aplicação

Característica	Planta	Controle	Campo	Sensor
Tamanho Mensagem	Mbytes	Kbytes	Bytes	Bits
Tempo de Resposta	segundos	5 a 100ms	ms	ms
Distância Max	Sem Lim.	Km	Km	100m
Redundância	Sim	Sim	Sim	Não
Áreas Classificadas	Não	Não	Sim	Não
Meio Físico	Elet/Ótic	Elet/Ótic	Elet/Ótic	Elet
Cobertura Geográfica	Grande	Grande	Media	Pequena



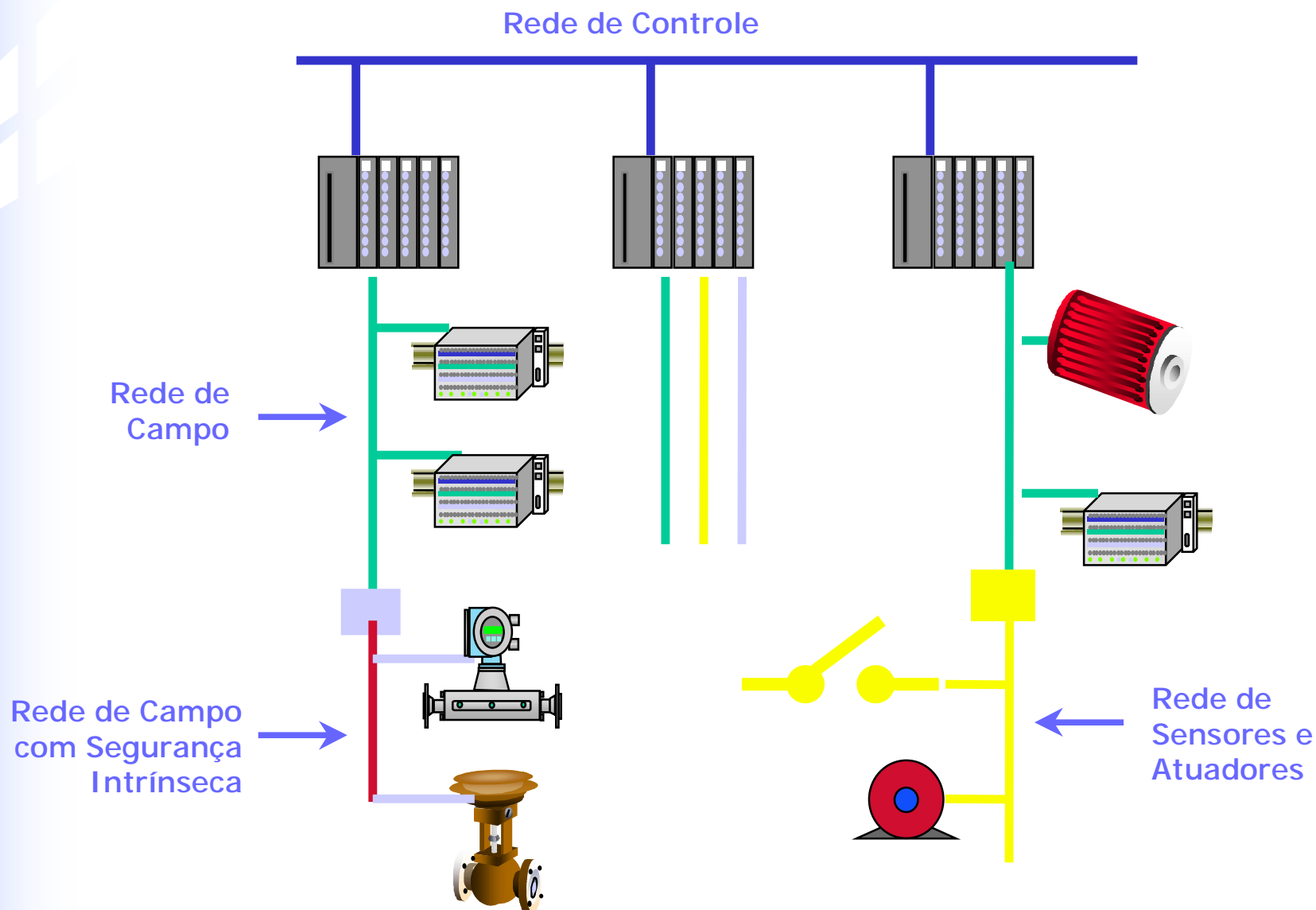
# Vantagens das redes de campo

- Redução do custo de fiação, instalação e projeto : UM CABO COM 1 PAR DE FIOS
- Diagnóstico dos elementos de campo, aumentando a integridade funcional
- Integração de diferentes fabricantes
- Comunicação bidirecional, permitindo parametrização e diagnóstico
- Distribuição de inteligência
- Armários menores pela eliminação de borneiras





# Tipos de Rede de Campo





# Exemplos de Redes

---

Planta	Ethernet TCP/IP, Industrial Ethernet
Controle	Alnet II, PROFINET ControlNet, DataHighway
Campo	CANopen, Profibus-DP, LON, DeviceNet, Interbus
Campo c/ Seg. Intrínseca	Profibus-PA, Fieldbus Foundation
Sensores e Atuadores	ASI





# Tipos de Redes de Campo

---

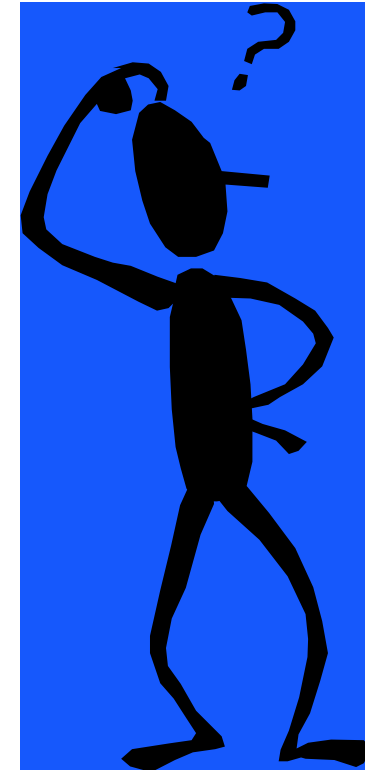
- Profibus
- CANopen
- Interbus
- Devicenet
- ASI
- LonWorks
- ModBus
- IEC/ ISA SP50
- BACnet
- BIT-Bus
- Fieldbus Foundation
- WorldFIP
- HART
- DeviceNet
- ArcNet
- SDS
- ...



# O que muda em cada rede

---

- Tipo de conector
- Tipo de Cabo
- Regras de fiação
- Método de modulação
- Método de acesso
- Software das camadas de comunicação
- Ferramentas de Configuração
- Ferramentas de teste da rede
- Módulos de interface, gateways, repetidores
- ...

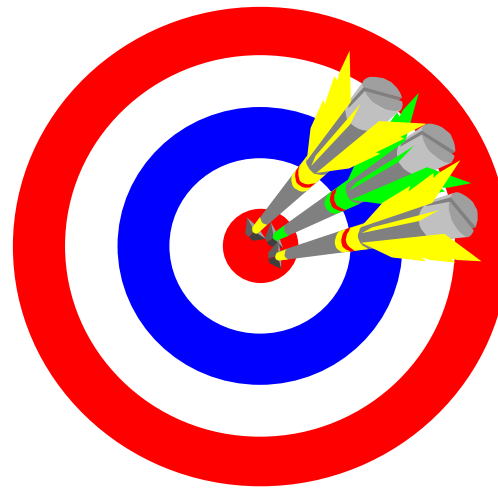




# O que é similar

---

- O hardware dos elementos de campo
- A inteligência dos elementos de campo
- Os serviços disponíveis de comunicação
- A interface com o programa de usuário
- O desempenho geral
- Custos

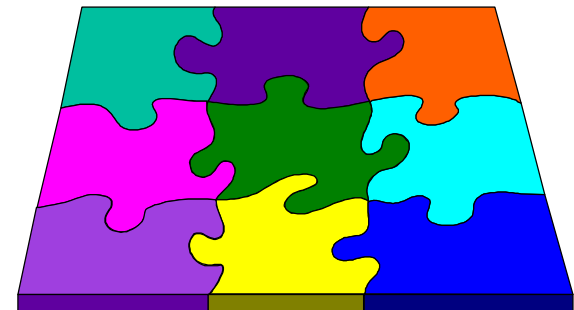




# Como escolher um padrão ?

---

- Entender princípio de funcionamento:
  - Interface física, método de acesso...
- Verificar limites físicos e elétricos:
  - Distâncias, ruídos, instalação, ...
- Susceptibilidade à falhas:
  - Falta de energia, queima de interfaces, ...
- Capacidades:
  - Redundância, troca a quente, ...





# Mercado

- Europa
  - CAN Open
  - PROFIBUS DP
  - PROFIBUS FMS
  - PROFIBUS PA
  - INTERBUS
- EUA
  - DEVICENET
  - FIELDBUS FOUNDATION



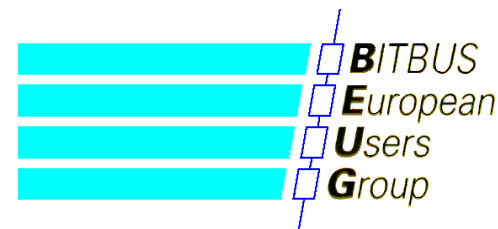


# Associações de Fabricantes

- Objetivos
  - Desenvolvimento da Norma
  - Promoção Comercial do Padrão
  - Testes conformidade



*Open DeviceNet™  
Vendor Association, Inc.*





# PROFIBUS





# PROFIBUS

- Padrão de rede de campo independente de fornecedor e aberto, aplicável a uma grande gama de aplicações, incluindo Processo, Manufatura e Automação Predial. Com o PROFIBUS, dispositivos de diferentes fabricantes podem comunicar-se entre si, sem modificações nas interfaces. O PROFIBUS pode ser usado tanto para transmissão de dados em alta velocidade como em serviços de comunicação especiais

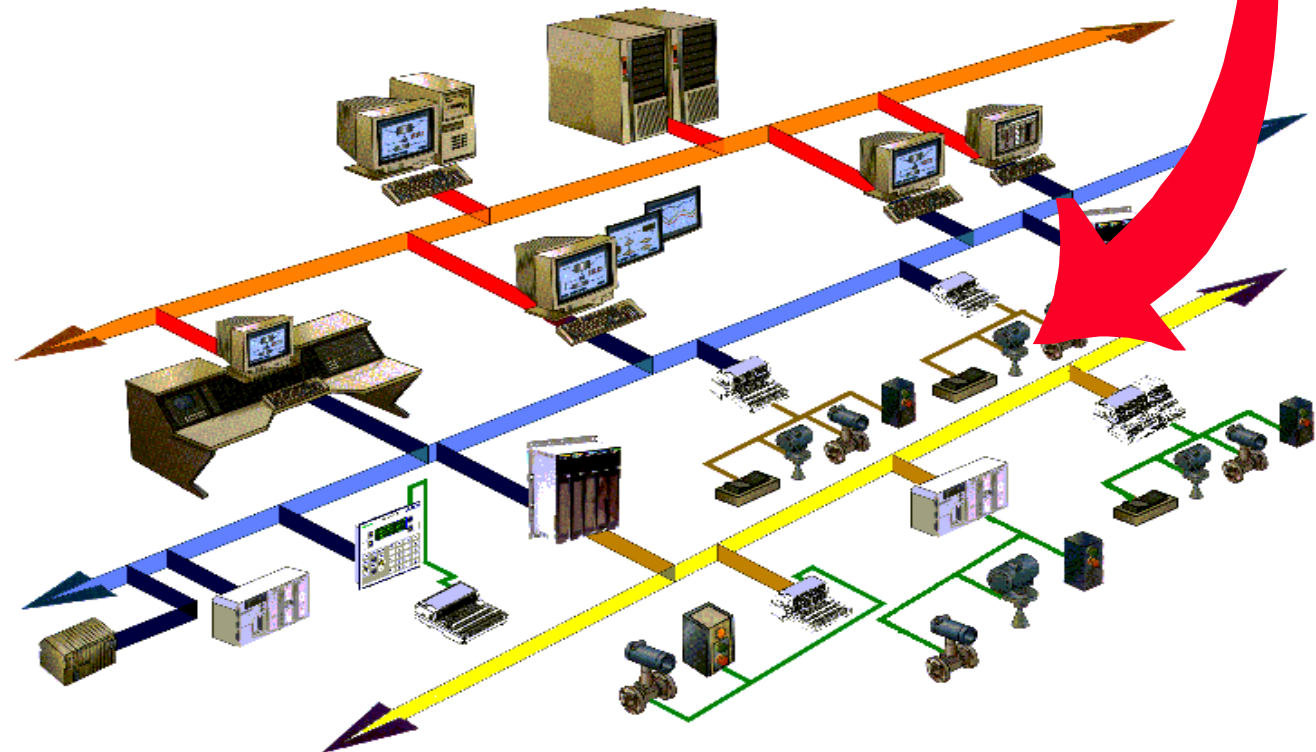






# Redes PROFIBUS

## *PRO*cess *FI*eld *BUS*



1996  
Norma  
EN 50 170



# PROFIBUS

---

- O PROFIBUS tem três versões para atender diferentes requisitos de um sistema de controle:
  - PROFIBUS-DP
    - O PROFIBUS DP é otimizado para conexão rápida e barata. Esta versão de PROFIBUS é destinada especialmente para comunicação entre sistemas de controle de automação e E/S distribuídos. PROFIBUS-DP pode ser usado para substituir transmissão de sinais como 24 Vdc ou 4 a 20 mA.



# PROFIBUS

---

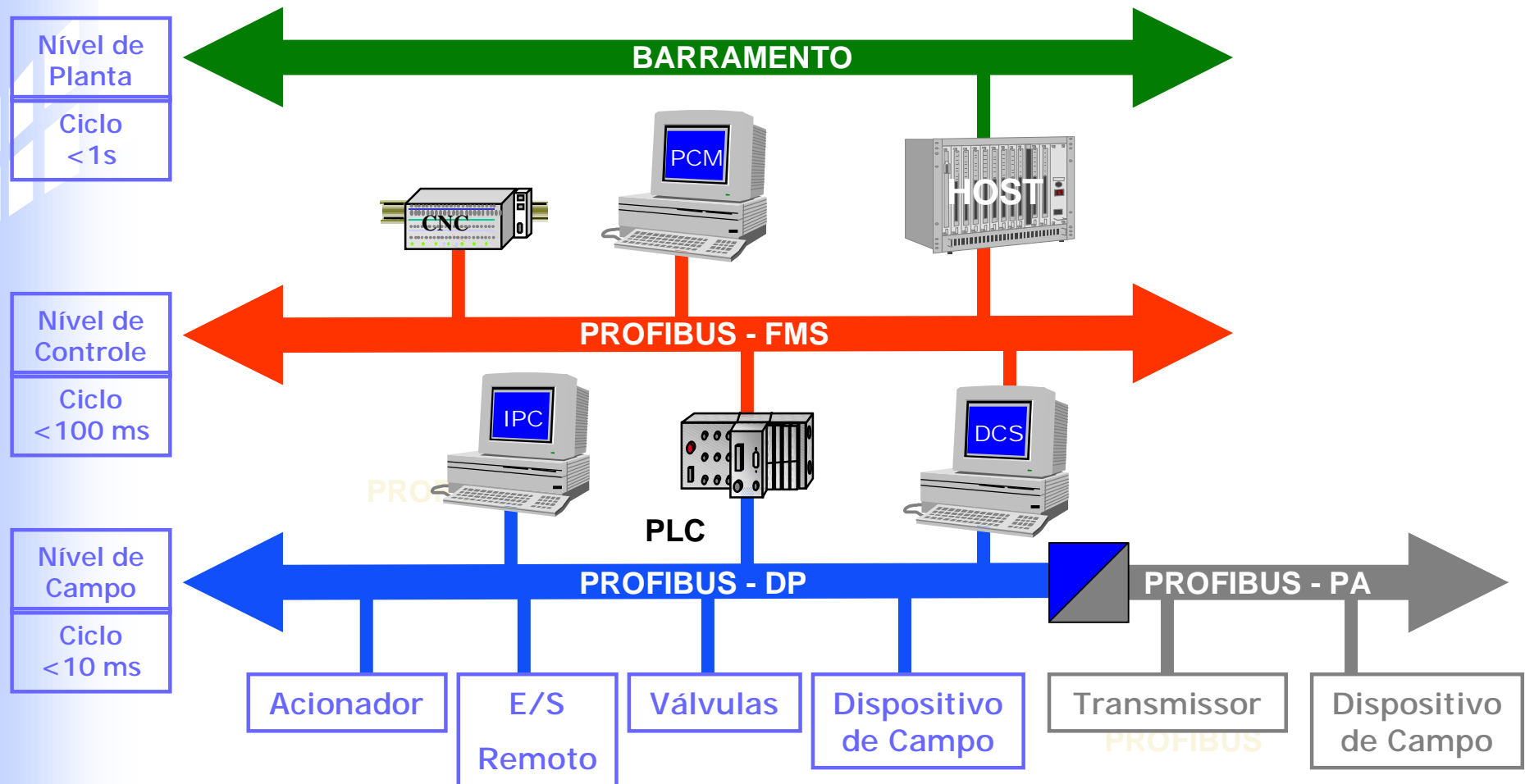
## – PROFIBUS-PA

- PROFIBUS-PA foi projetado especialmente para aplicação em processos contínuos. Possibilita a conexão de sensores e atuadores em barramento único comum, em áreas intrinsecamente seguras. PROFIBUS-PA possibilita a comunicação de dados e alimentação no mesmo barramento, usando tecnologia a dois fios, de acordo com o padrão internacional IEC 1158-2.

## – PROFIBUS-FMS

- PROFIBUS-FMS é uma solução de comunicação genérica. Os serviços FMS abrangem uma larga faixa de aplicações e proporcionam grande flexibilidade. PROFIBUS-FMS geralmente é utilizado a nível de controle.

# Áreas de Aplicação do PROFIBUS





# PROFIBUS - DP





# PROFIBUS -DP

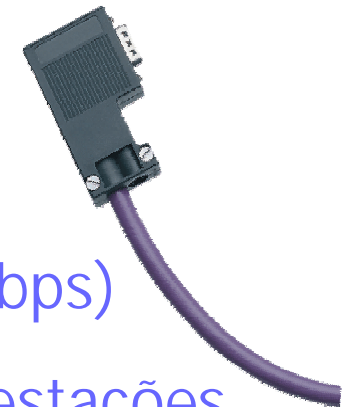
---

- **Rápida comunicação** de dados entre dispositivos. A aplicação típica é a comunicação entre CPs e seus dispositivos de E/S remotos.
- Comunicações feitas em forma cíclica. As funções necessárias para estas comunicações são suportadas pelas funções básicas do PROFIBUS-DP.
- Possui funções para acesso acíclico, no caso de dispositivos de campo inteligente que necessitem configuração, diagnósticos e gerenciamento de alarmes. São as funções DP estendidas.



# PROFIBUS-DP

- Ferramentas poderosas de configuração e manutenção
- Topologia: Barramento
- Transmissão assíncrona, padrão RS 485 / Fibra Óptica
- Velocidade: 9,6 Kbps . . 12 Mbps. Transmite 1kByte de E/S em menos que 2 ms
- Acesso: Híbrido (Token + Mestre/Escravo)
- Distância: 100 m (12 Mbps) . . . 1,2 Km ( 187kbps)
- Dispositivos: 126 (máximo), segmentos de 32 estações
- Parametrização e Diagnóstico remotos
- Ampla interoperabilidade





# Funções básicas PROFIBUS -DP

---

- As funções básicas do PROFIBUS DP são as necessárias para permitir a verificação cíclica dos escravos pelo seu mestre.
  - O Mestre lê ciclicamente as entradas, e escreve os dados de saída nos escravos.
  - A comunicação de dados é monitorada pelas funções em ambos mestre e escravo.





# Funções de diagnósticos

---

- As funções de diagnóstico do PROFIBUS-DP possibilitam a **rápida localização de falhas**.
- Diagnósticos enviados pela rede e analisados no CP Mestre.
  - Diagnósticos Referentes à Estação
    - Mensagens que informam sobre status operacional geral de todo o dispositivo
  - Diagnósticos Referentes à Módulo
    - Mensagens que informam sobre falhas em uma faixa específica de E/S de uma estação
  - Diagnósticos Referentes à Canal
    - Mensagens que informam sobre erros em um bit de entrada/saída específico



# Funções DP Estendidas

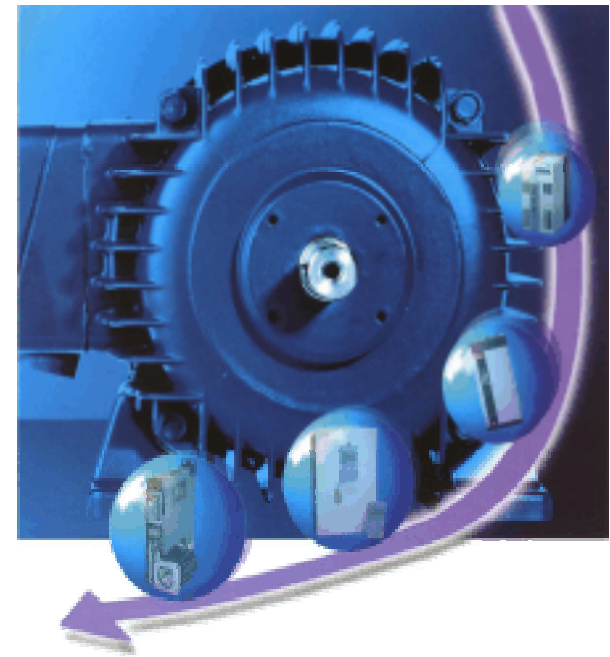
- As funções DP Estendidas possibilitam funções acíclicas de leitura e escrita e reconhecimento de interrupção que podem ser executadas paralelamente à transmissão cíclica de dados.
  - Acessos acíclicos aos parâmetros e valores de medida de um escravo podem ser executadas por estações de supervisão e de diagnóstico (mestre classe 2 DPM2).
  - Estas funções satisfaça as necessidades de dispositivos complexos que freqüentemente precisam ser parametrizados durante a operação.





# Funções DP Estendidas

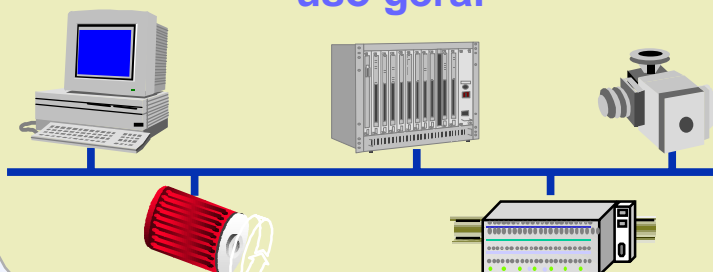
- Exemplo: Dispositivos de campo usados em controle de processo, estações de supervisão inteligentes, dispositivos de monitoração e conversores de frequência. Em comparação aos valores cíclicos de medida, estes parâmetros são freqüentemente mudados. Por esta razão esta comunicação é executada paralelamente, com uma prioridade mais baixa que a transferência cíclica de dados.



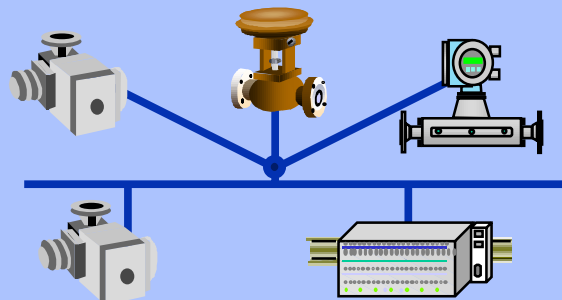


# Tecnologia de transmissão

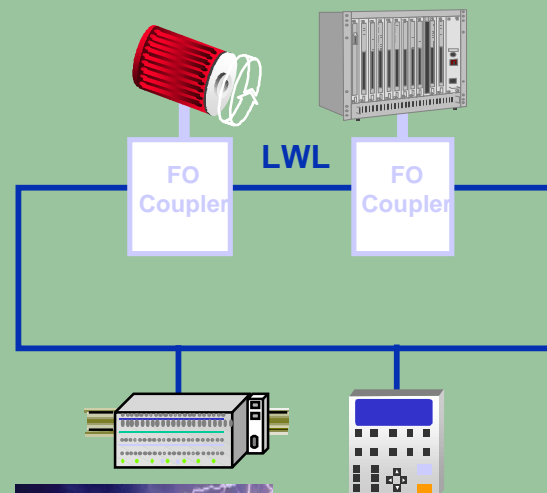
## RS-485 Cabo com 1 PAR para uso geral



## IEC 1158-2 Cabo com 1 PAR, com opção de alimentação e Segurança Intrínseca

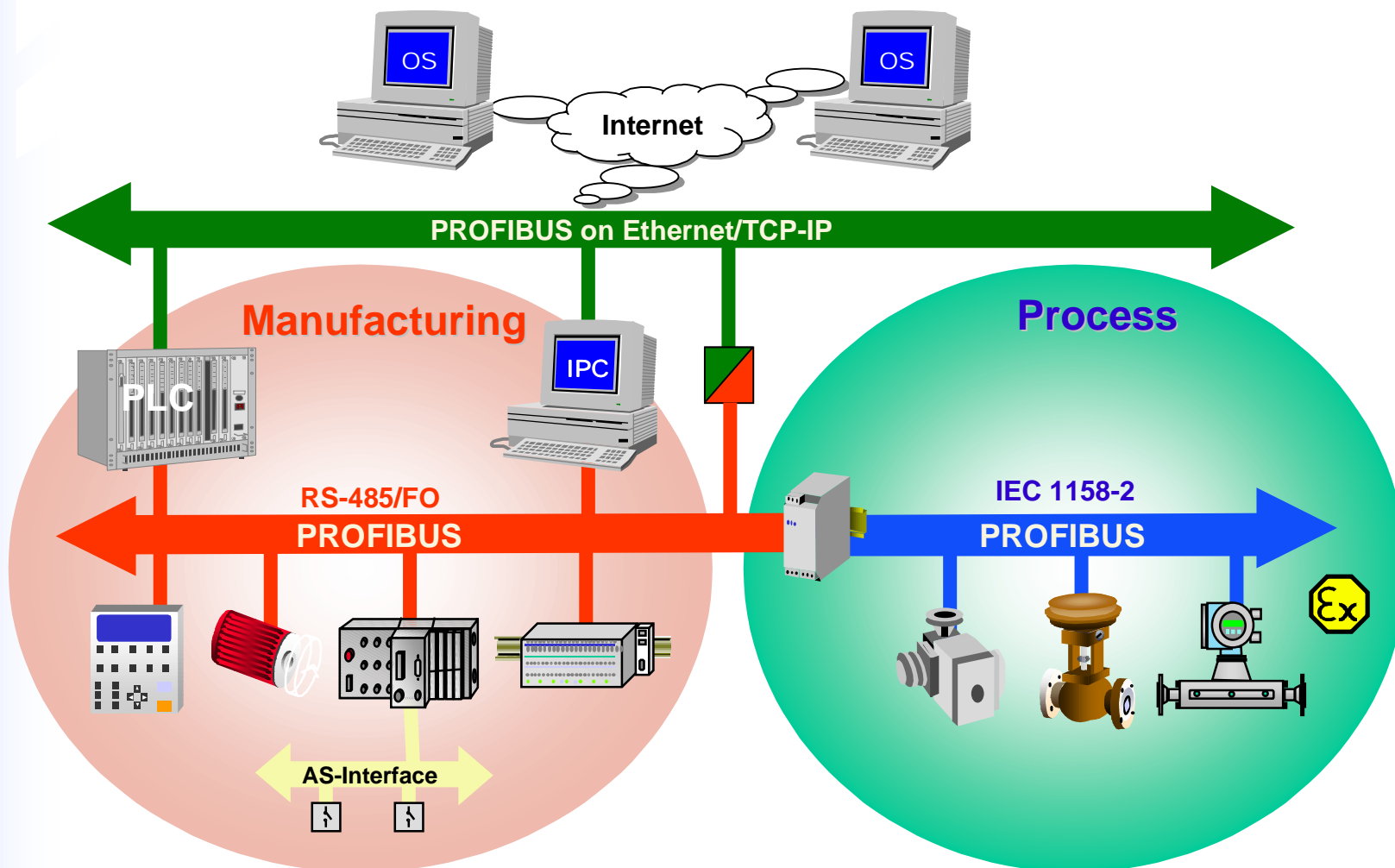


## Fibra Óptica Para alto grau de imunidade e longas distâncias





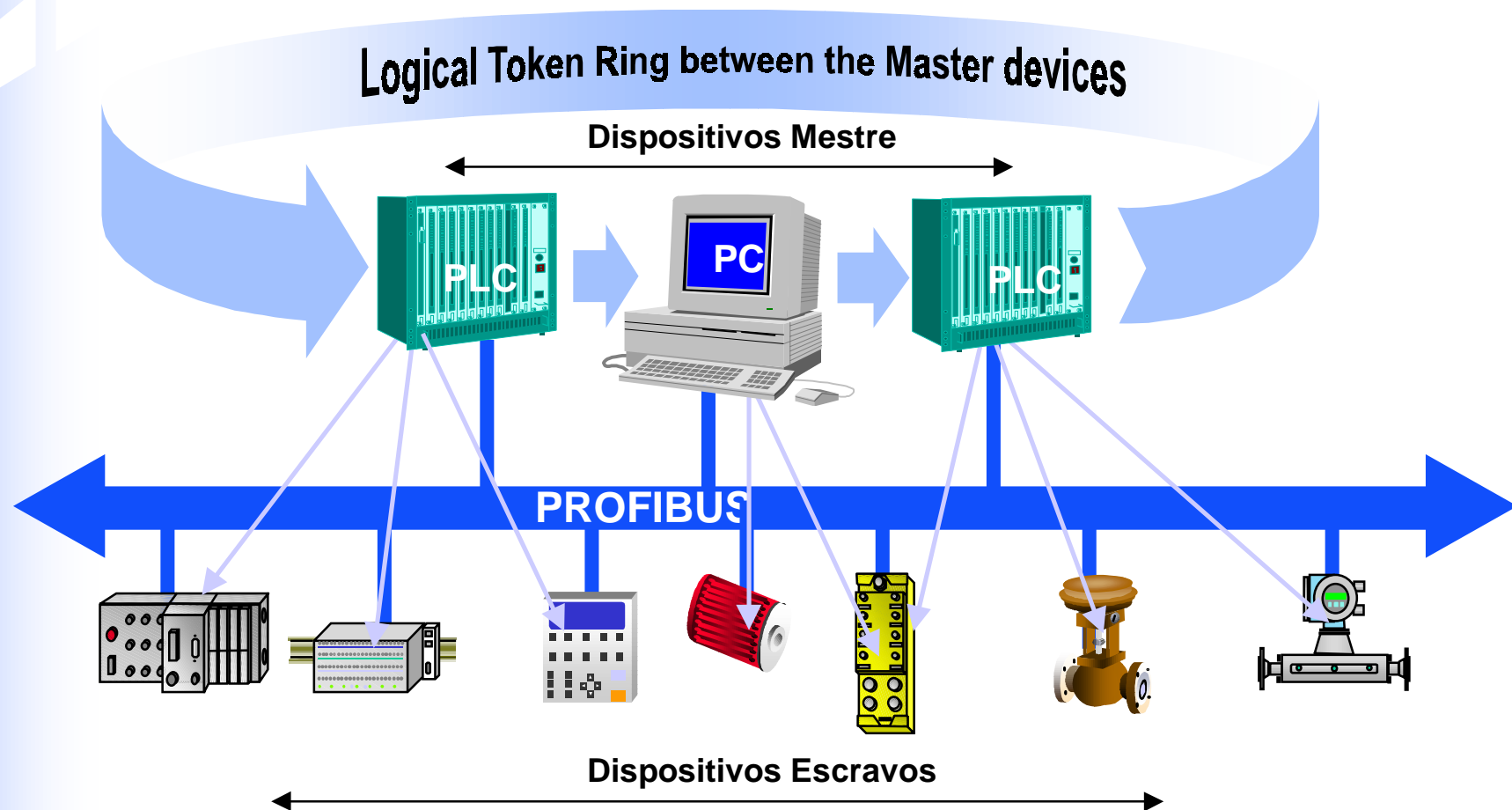
# Arquitetura PROFIBUS-DP





# Arquitetura Multi-mestre

- Uso da mesma rede por vários mestres

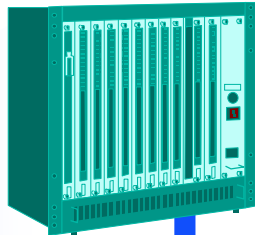




# Arquitetura Mono-mestre

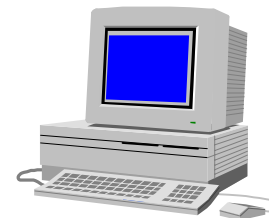
Mestre (Classe 1)

CP

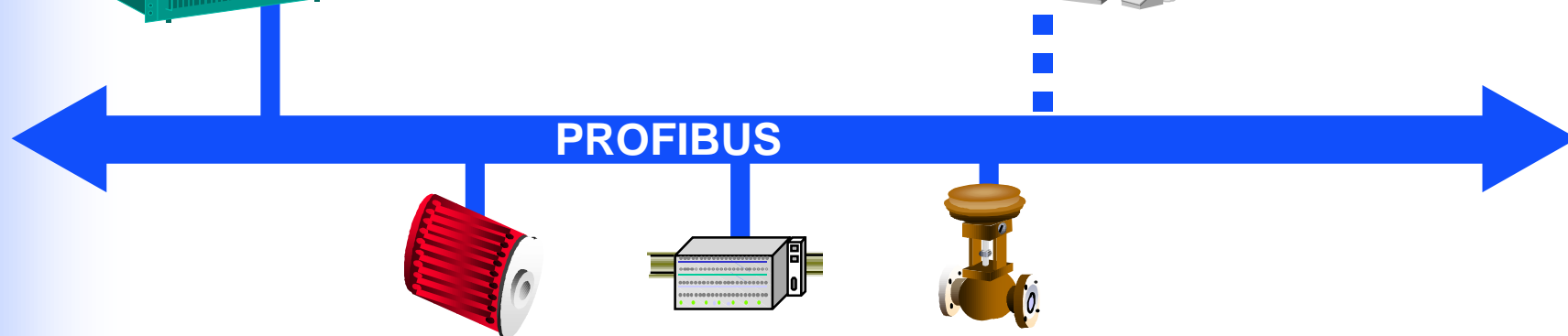


Controlador central  
trocando dados  
cíclicamente com  
dispositivos periféricos

Mestre (Classe 2)



Ferramenta de  
engenharia para  
configuração dos  
dispositivos periféricos



Escravos

Dispositivos analógicos e digitais : E/S, acionamentos de  
motores, transmissores, válvulas ...



# PROFIBUS - DP

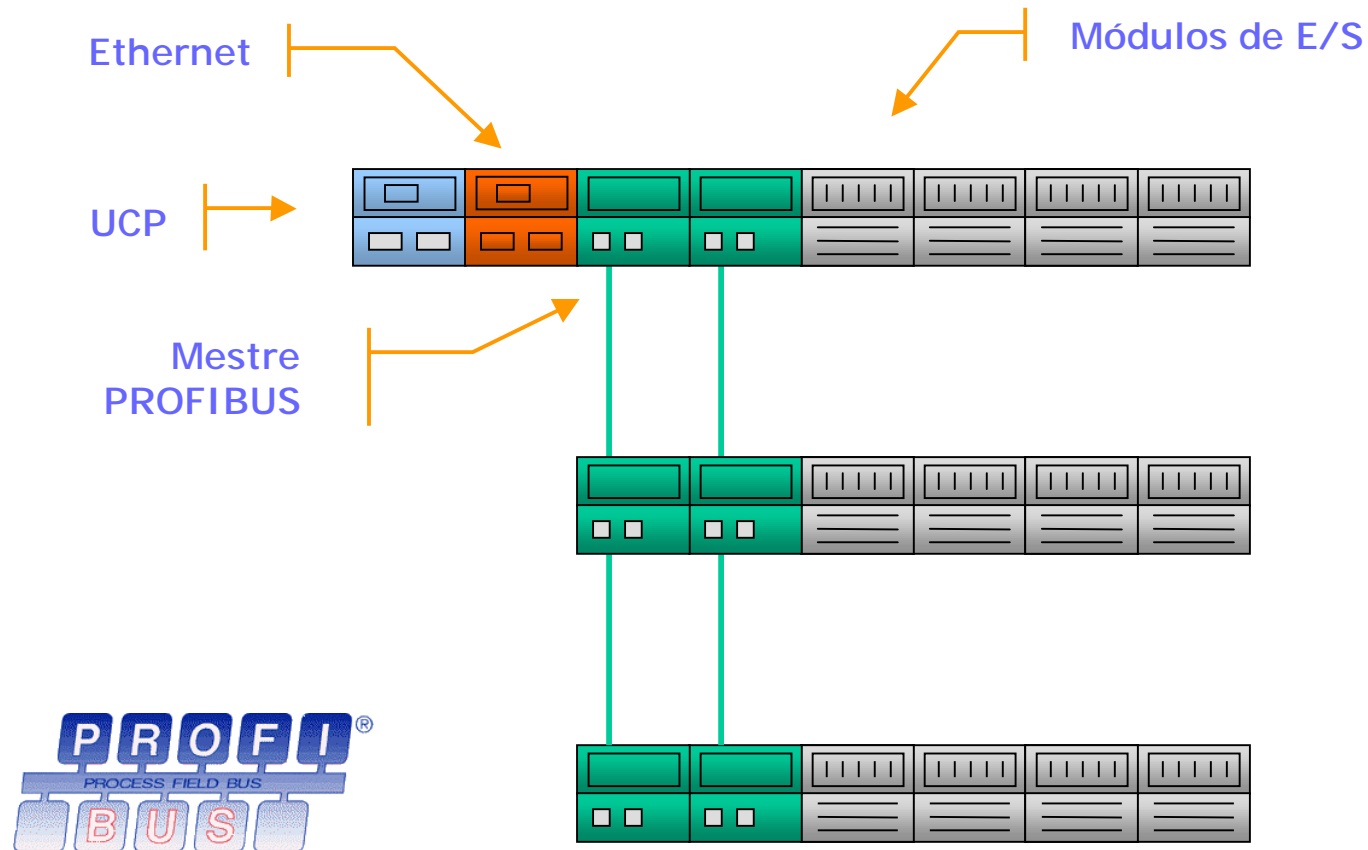
## Redundante







# PROFIBUS - DP Redundante





# PROFIBUS - DP Redundante

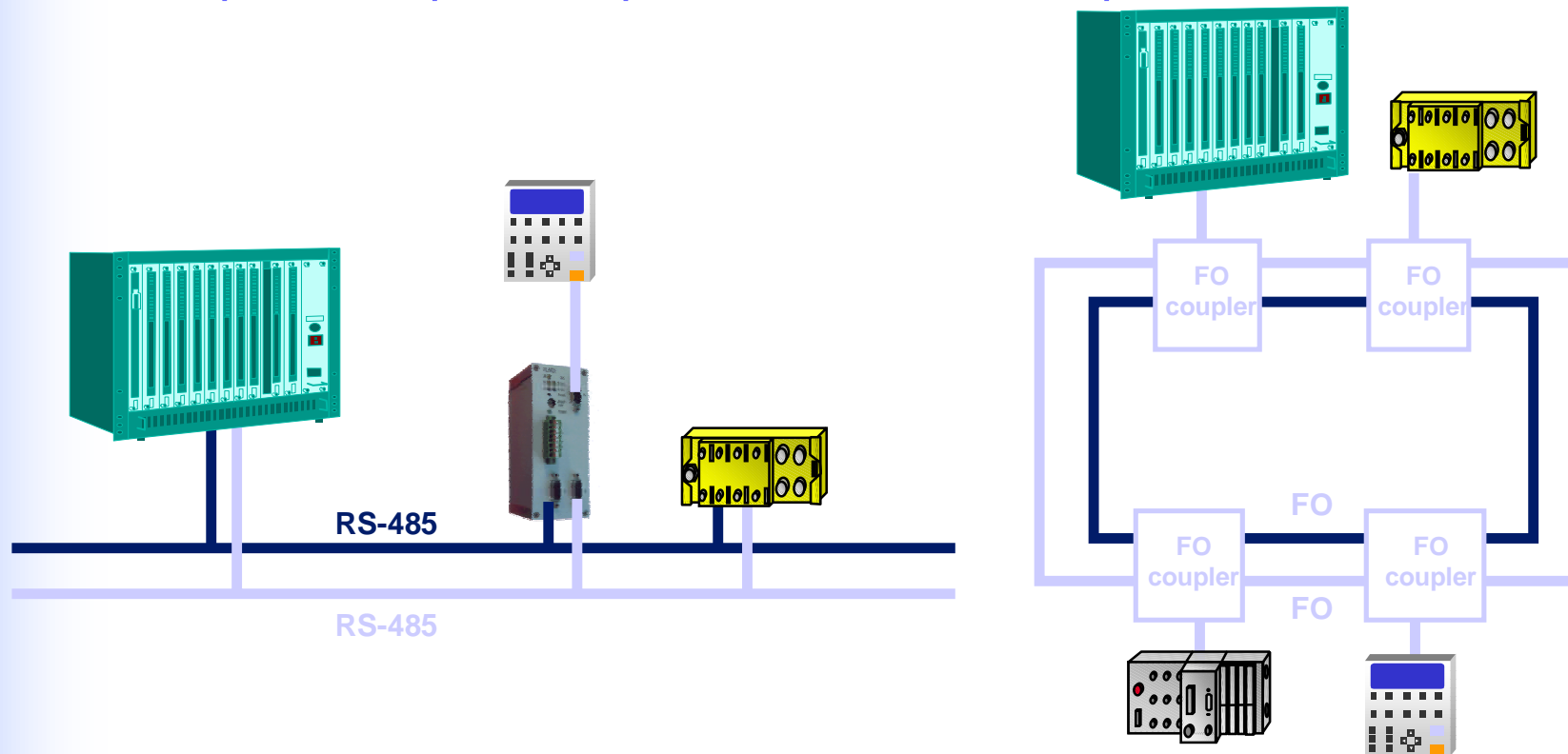
---

- Aumento da disponibilidade do sistema, através da duplicação do meio físico e das interfaces de comunicação da rede de I/O remoto PROFIBUS.
- Exemplo:
  - Um sistema simples com MTBF de 1.000 horas e MTTR de 1 hora, tem disponibilidade de 99,900100%
  - Um sistema redundante como este, aumenta seu MTBF para 1.002.000 horas, e disponibilidade para 99,999999%.
- Em sistemas onde a CPU central já era redundante, redes de I/O não redundantes eram um ponto fraco



# Redundância em todos os níveis

- Tecnologia de redundância, padronizada, protege contra falhas nos cabos, eletrônica dos nós e dos mestres
- Disponível para o padrão RS485 e óptico





# CPs Altus PROFIBUS - DP





# Série AL-2000

## PROFIBUS - DP





# Mestre AL-3406

- Pode ser utilizado aos pares em configurações redundantes, ou sozinho em configurações simples
- Velocidade até 12 Mbps
- Configuração simplificada para redundância ou não
- Diagnósticos adicionais específicos para redundância
- Conexão de até 32 módulos QUARK em dois barramentos





# Mestre AL-3406

---

- Principais Características

- Conexão a redes de campo PROFIBUS-DP,. Permite dois interfaces em configuração redundante
- Em configuração redundante, permite expansão à quente
- Diagnóstico completo da rede PROFIBUS-DP
- Velocidade de comunicação na rede PROFIBUS-DP: até 12Mbaud
- Conexão de até 32 módulos Quark em dois barramentos
- Troca a quente dos módulos Quark
- 8 LEDs indicadores de diagnóstico
- Compatibilidade com os módulos AL-3411 e QK1405
- Autoteste embutido no módulo
- Capacidade de 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída
- Permite a expansibilidade (hot-expansibility) a quente de redes redundantes



# Redundância Ótica AL-2431/32

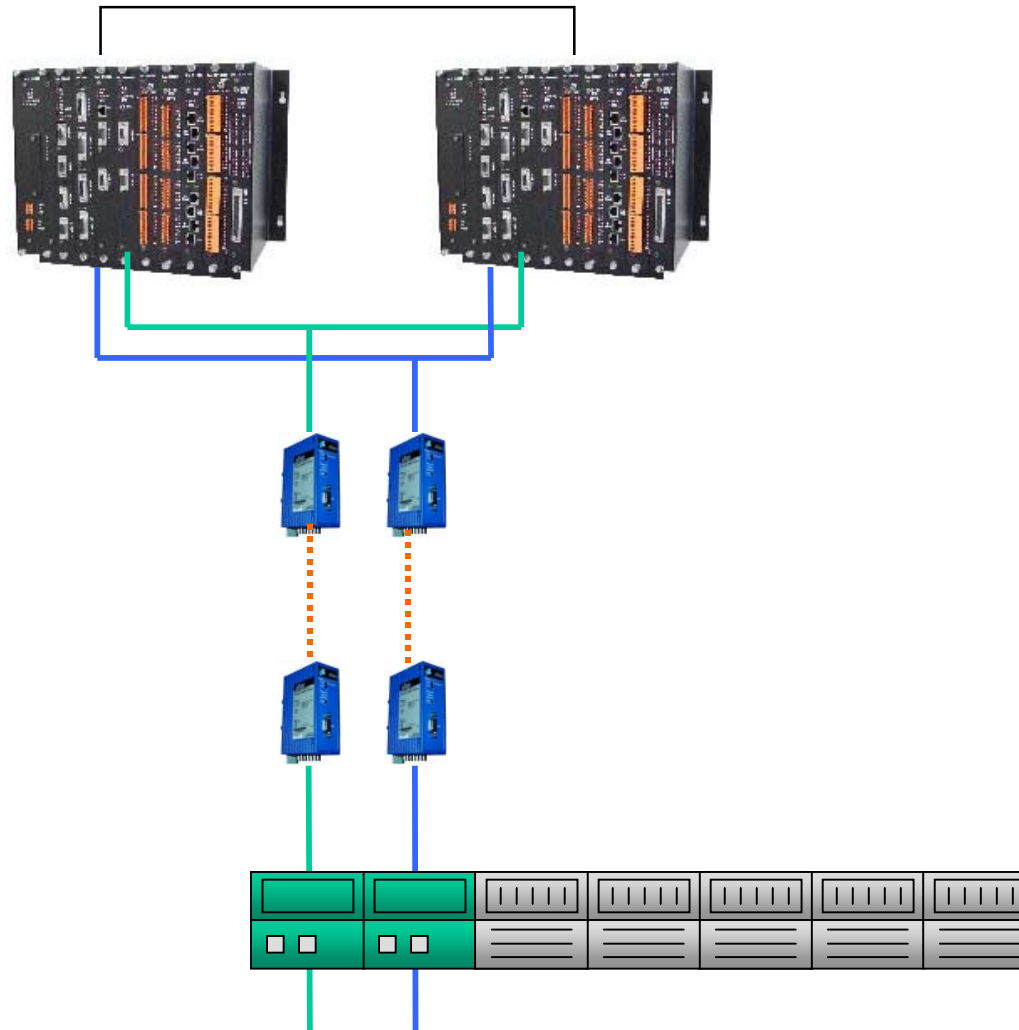
- AL-2431: 1 porta ótica
- AL-2432: 2 portas óticas, com gerenciamento de anel ótico redundante
- Compatibilidade com protocolos PROFIBUS-DP e PROFIBUS-FMS
- Transmissão de dados até 12Mbps, com detecção automática
- Possibilidade de implementação de vários tipos de topologia, incluindo topologia de rede redundante
- Permite até 3000 m de distância entre repetidores com conexão ótica





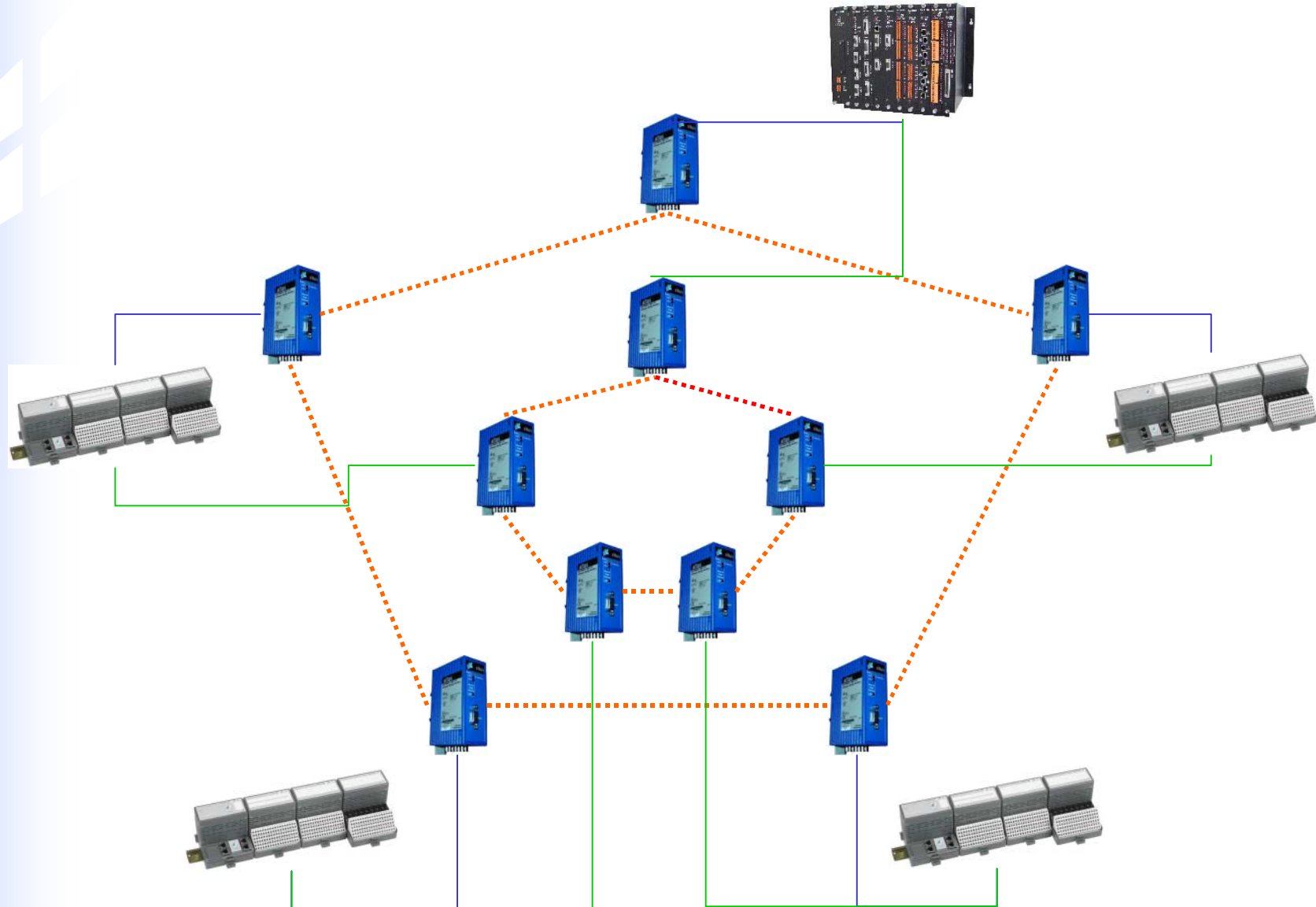


# PROFIBUS-DP redundante ótico





# PROFIBUS-DP redundante óptico





# Série Quark PROFIBUS - DP





# QK1405 - PROFIBUS-DP Mestre

- Acesso a qualquer equipamento PROFIBUS-DP
- Vários módulos mestres podem ser usados no mesmo CP
- 2 processadores independentes:
  - Protocolo
  - Interface com CP
- A interface para barramento PROFIBUS-DP mestre, integrante da Série Quark possibilita a conexão do CP/remota a redes de comunicações abertas que seguem o padrão PROFIBUS. Esta interface permite o acesso pelo CP/remota a qualquer dispositivo de campo compatível com este protocolo tais como sensores, transmissores, atuadores,...





# QK1404 - PROFIBUS-DP Escravo

- Permite acesso a qualquer E/S ou operando do CP
- 2 processadores independentes:
  - Protocolo
  - Interface com CP
- Possibilita a conexão do CP a redes de comunicação abertas que seguem o padrão PROFIBUS-DP.
- Disponibiliza dados da memória do CP em sistemas que utilizem o PROFIBUS-DP
- Configurável, oferecendo para o mestre PROFIBUS-DP um número variável de operandos para escrita ou leitura de acordo com a configuração estabelecida.





# Série Ponto<sup>®</sup> PROFIBUS - DP





# PO4053 - Mestre PROFIBUS-DP

- Compatível com qualquer equipamento escravo PROFIBUS-DP
- Capacidade de 3584 bytes de entrada e 3584 bytes de saída
- Permite a implementação de arquiteturas de redes redundantes com a cabeça de rede de campo PO5063V4
- Fornece diagnósticos da rede à UCP
- Dispõe de interface de supervisão serial padrão RS-232, para configuração e supervisão de pontos de E/S e diagnóstico local





# PO5063 - Escravo PROFIBUS-DP

- Protocolo PROFIBUS-DP escravo para comunicação de dados de E/S
- Configuração automática e parametrização de todos os módulos via mestre PROFIBUS-DP
- Conexão com 20 módulos de E/S
- Permite o uso de IHMs locais
- Fornece diagnóstico ao mestre PROFIBUS-DP
- Dispõe de interface de supervisão serial padrão RS-232, para forçamento e supervisão de pontos de E/S e diagnóstico local







# PO5063V4 - Escravo Redundante

- Fornece redundância de canal PROFIBUS-DP, fonte de alimentação dos módulos e de acesso aos módulos do barramento.
- Troca a quente da cabeça de rede de campo com alimentação externa ligada.
- Capacidade de ler 200 bytes de entrada e escrever 200 bytes de saída.





# Arquivo GSD





- **Configuração Aberta: Arquivos GSD**
  - O arquivo configuração foi concebido para permitir a interoperabilidade entre dispositivos de diferentes fornecedores
  - São listadas todas as características do dispositivo PROFIBUS: números de sinais de E/S, mensagens de diagnóstico, parâmetros possíveis de barramento, como a taxa de transmissão, monitoração de tempo e etc.
  - O arquivo GSD permite a configuração “Plug and Play” do PROFIBUS-DP, dispensando o trabalho de consulta à manuais técnicos.
  - Os dados padronizados do GSD ampliam a rede aberta até o nível de supervisão.
  - Descrição clara e compreensiva das características de um tipo de dispositivo em formato precisamente definido.

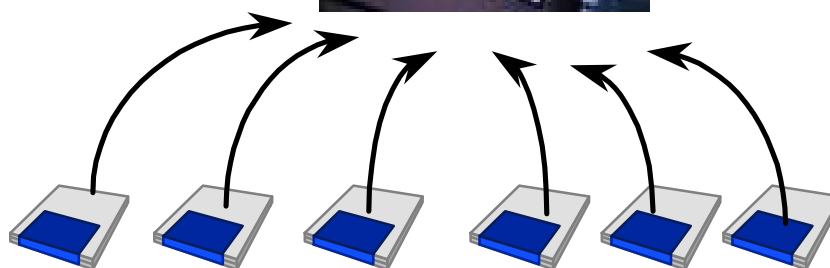
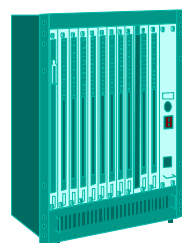


# Perfis de Dispositivos

Configuração do Sistema

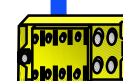
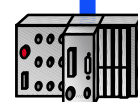
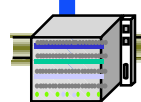
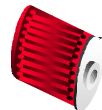


Ferramenta  
de  
Configuração



**Arquivos GSD**

**PROFIBUS-DP**





**GSD - Viewer**

Generals

Vendor name	SMAR
Model name	LD 303
Ident number	0x0895

Device Revisions

Revision	1.0
Hardware Revision	3.0
Software Revision	1.09

Baudrate

<input type="checkbox"/> 9.6 kByte/s	<input type="checkbox"/> 19.2 KByte/s
<input checked="" type="checkbox"/> 187.5 kByte/s	<input type="checkbox"/> 500 kByte/s
<input type="checkbox"/> 3000 kByte/s	<input type="checkbox"/> 6000 kByte/s

GSD-Revision

GSD Revision	2
--------------	---

**GSD - Viewer**

Generals

Vendor name	Siemens AG ASI 1
Model name	CB15
Ident number	0x8046

Device Revisions

Revision	A0
Hardware Revision	A0
Software Revision	V1.01

Baudrate

<input checked="" type="checkbox"/> 9.6 kByte/s	<input checked="" type="checkbox"/> 19.2 KByte/s	<input checked="" type="checkbox"/> 93.75 kByte/s
<input checked="" type="checkbox"/> 187.5 kByte/s	<input checked="" type="checkbox"/> 500 kByte/s	<input checked="" type="checkbox"/> 1500 kByte/s
<input checked="" type="checkbox"/> 3000 kByte/s	<input checked="" type="checkbox"/> 6000 kByte/s	<input checked="" type="checkbox"/> 12000 kByte/s

GSD-Revision

GSD Revision	No entry
--------------	----------



# Configuração PROFIBUS - DP





# Software Profitool

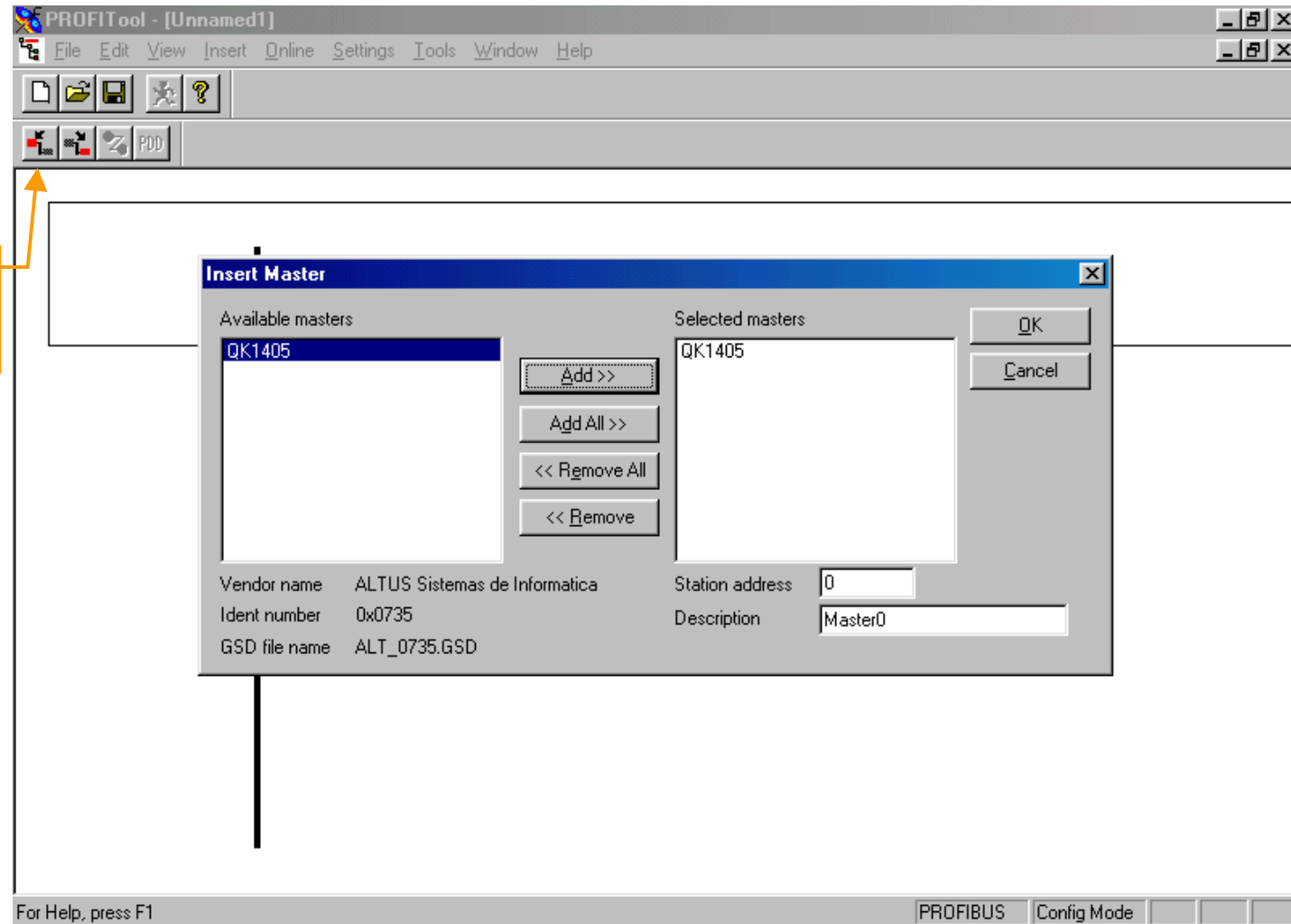
---

- Software de configuração do Mestre da Rede PROFIBUS-DP
- Parametrizador de Módulos Analógicos
- Permite diagnóstico de redes PROFIBUS-DP
- Software semelhante aos outros de mercado, com esta finalidade
- Desenvolvido pela Hilsher, semelhante a outros fabricantes



# Software Profitool

Inserir o  
Mestre  
na rede

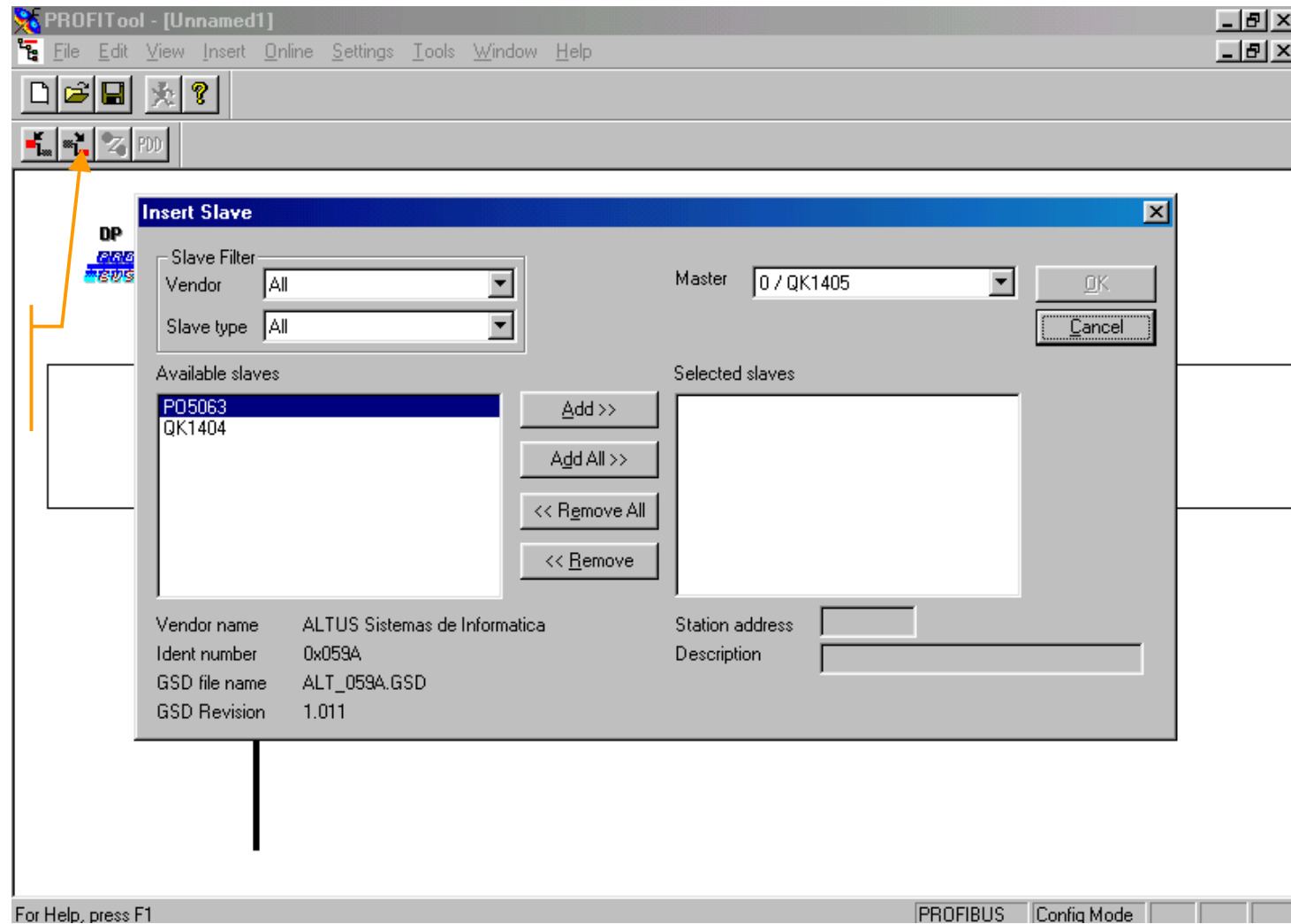






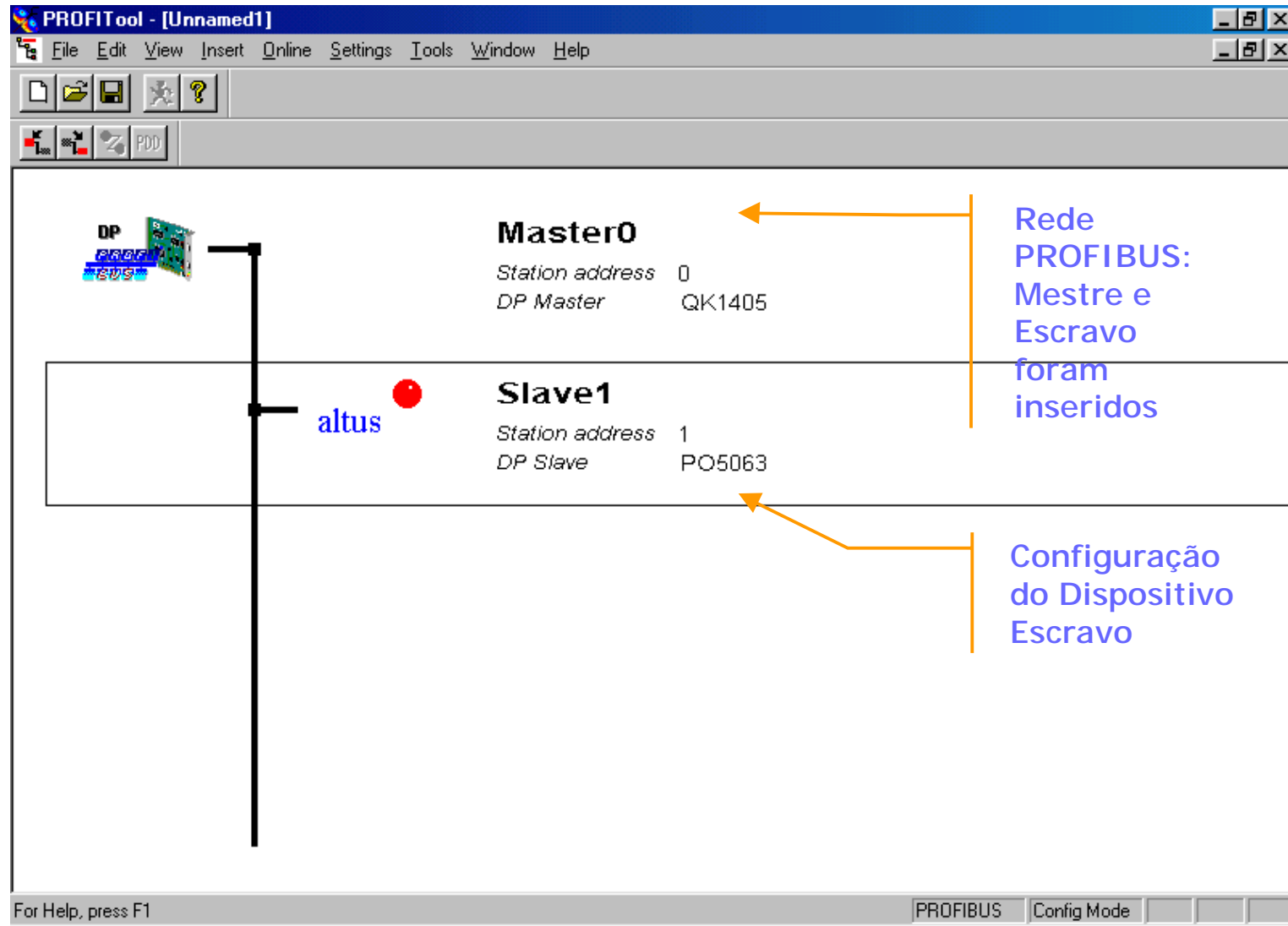
# Software Profitool

Inserir o  
Escravo na  
rede





# Software Profitool





# Software Profitool

**Slave Configuration**

General

Device: P05063 Station address: 1

Description: Slave1

☒ Activate device in actual configuration

☒ Enable watchdog control GSD file: ALT\_059A.GSD

Max. length of in-/output data: 400 Byte Length of in-/output data: 30 Byte

Max. length of input data: 200 Byte Length of input data: 20 Byte

Max. length of output data: 200 Byte Length of output data: 10 Byte

Max. number of modules: 32 Number of modules: 4

Module	Inputs	Outputs	In/Out	Identifier
P01010 32DI 24 Vdc Opto	4 Byte			0x41, 0x03,
P01112 8AI Universal	8 Word			0x41, 0x47,
P02020 16DO		2 Byte		0x81, 0x01,
P02022 16DO NO Dry		2 Byte		0x81, 0x01,
P02132 4AO Universal		4 Word		0x81, 0x43,
P07078 Bus Extension				

Assigned master  
Station address 0  
Master0  
0 / QK1405

Actual slave  
Station address 1  
Slave1

Buttons: OK, Cancel, **Parameter Data...**, DPV1 Settings...

Slot	Idx	Module	Symbol
0	1	P01010	Module1
1	1	P02022	Module2
2	1	P01112	Module3
3	1	P02132	Module4

**Parameter Data**

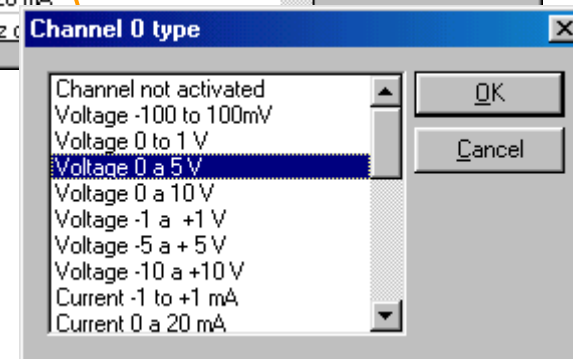
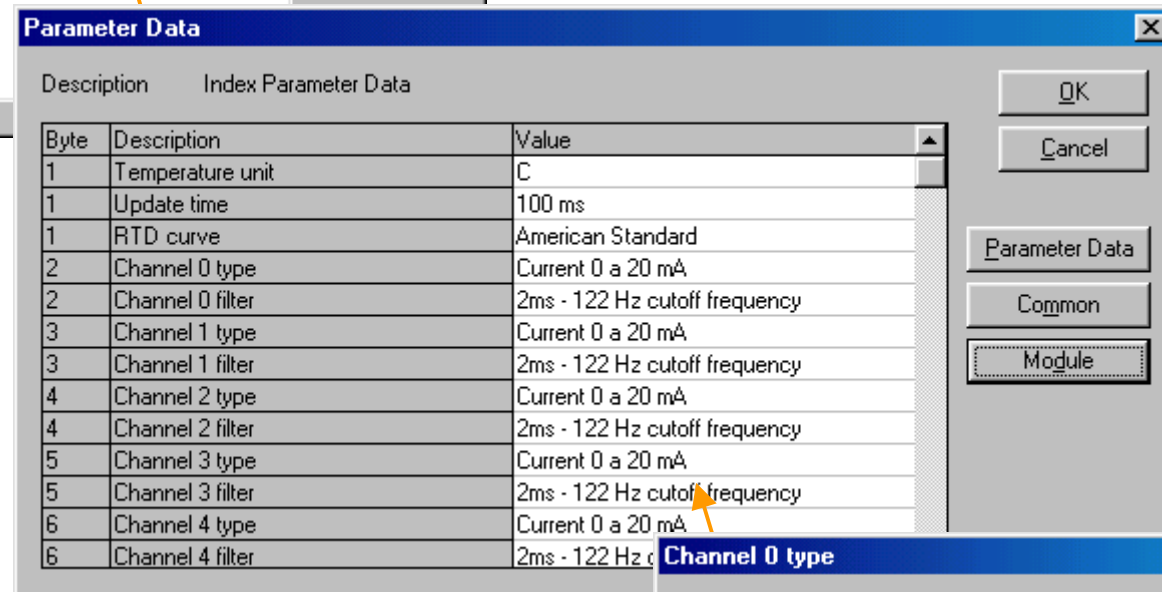
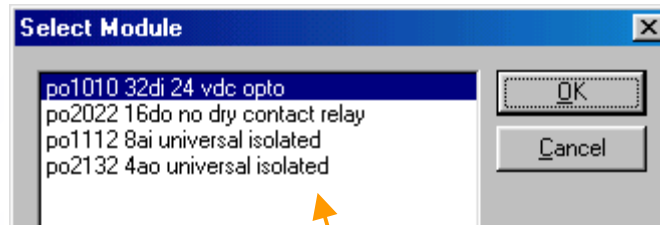
Description: All Parameter Data in hex description

Byte	Description	Value
0	1 parameter data byte	0x00
1	2 parameter data byte	0x04
2	3 parameter data byte	0x03
3	4 parameter data byte	0x00
4	5 parameter data byte	0x14
5	6 parameter data byte	0x02
6	7 parameter data byte	0x01
7	8 parameter data byte	0x00
8	9 parameter data byte	0x0A
9	10 parameter data byte	0x00
10	11 parameter data byte	0x09
11	12 parameter data byte	0x09
12	13 parameter data byte	0x09

Buttons: OK, Cancel, **Parameter Data**, Common, Module

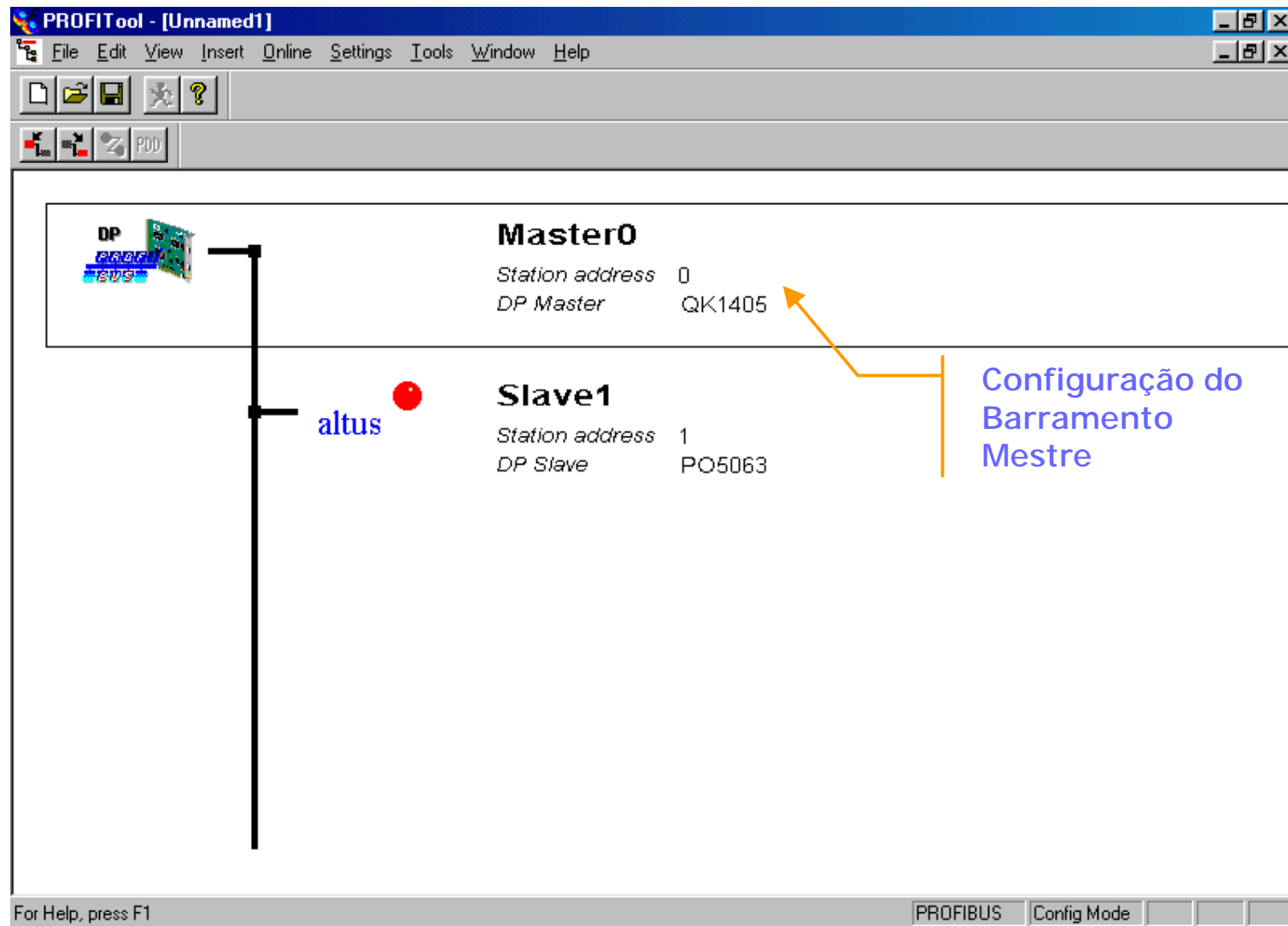


# Software Profitool





# Software Profitool





# Software Profitool

**Master Configuration**

General

Description: Master0

Station address: 0

Device: QK1405

DP Support

DP Master Settings ...

☒ Auto addressing

FMS Support

FMS Settings ...

OK

Cancel

**DP Master Settings**

Parameter to user interface

Startup behaviour after system initialisation

☒ Automatic release of the communication by the device

☐ Controlled release of the communication by the application program

User program monitoring

Watchdog time: 1000 ms

Parameter to process data interface

Addressing mode

☐ Byte addresses

☒ Word addresses

Storage format (word module)

☒ Big Endian (MSB-LSB)

☐ Little Endian (LSB-MSB)

Handshake of the process data

☐ Bus synchronous, device controlled

☐ Buffered, device controlled

☒ No consistence, uncontrolled

☐ Buffered, host controlled

☐ Bus synchronous, host controlled

☐ Buffered, extended host controlled

Hardware parameter

☒ 2 kB dual-port memory

☐ 8 kB dual-port memory

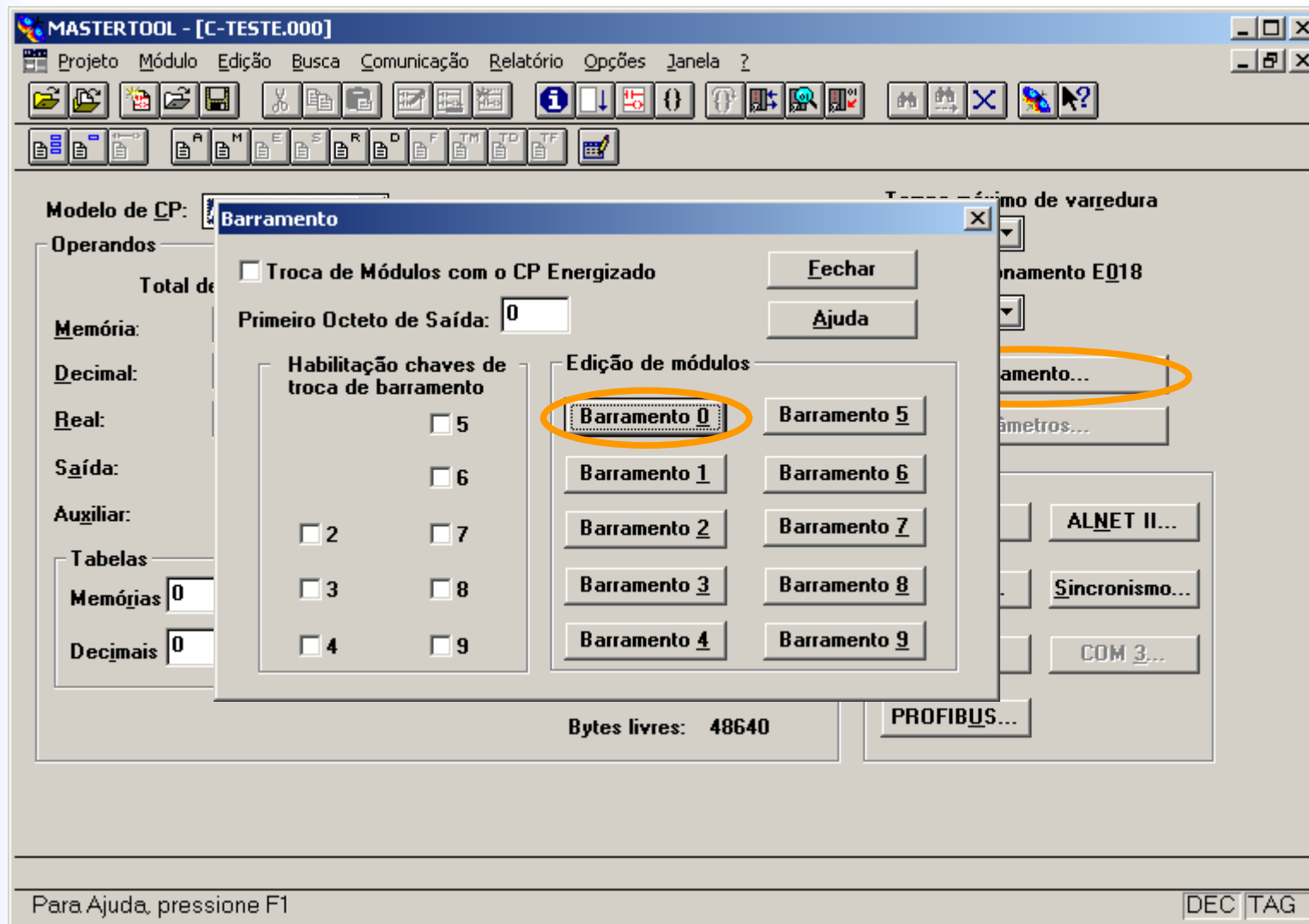
☐ 16 kB dual-port memory

OK

Cancel



# Software MasterTool





# Software MasterTool

**Barramento 0**

Posição	Módulo	Entradas	Saídas	Endereço
00				%R0000
01				%R0008
02				%R0016
03				%R0024
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Primeiro octeto de saída: 0

<< Anterior    Próximo >>

**Módulos**

Selecione o módulo:

- AL-3133 Mód
- AL-3138 Mód
- AL-3139 Mód
- AL-3150 Mód
- AL-3151 Mód
- AL-3152 Mód
- AL-3153 Mód
- AL-3200 Mód
- AL-3201 Mód
- AL-3202 Mód
- AL-3203 Mód
- AL-3400 Mód
- AL-3405 Inte
- AL-3406 Mes**
- AL-3410 Inte
- AL-3411 Inte

**Barramento 0**

Posição	Módulo	Entradas	Saídas	Endereço
00	AL-3406			%R0000
01				%R0008
02				%R0016
03				%R0024
04				%R0032
05				%R0040
06				%R0048
07				%R0056
08				%R0064
09				%R0072
10				%R0080
11				%R0088
12				%R0096
13				%R0104
14				%R0112
15				%R0120

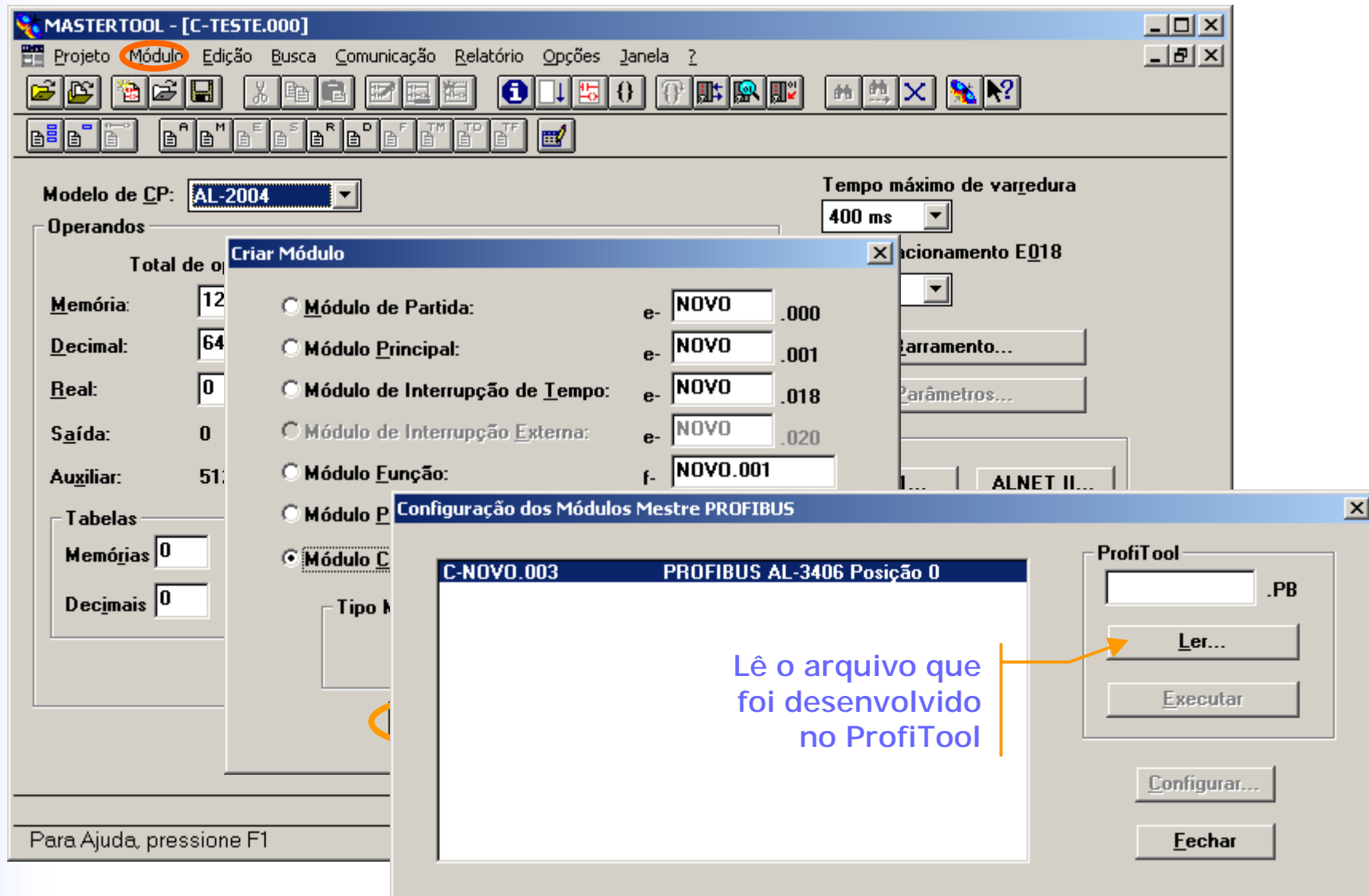
Primeiro octeto de saída: 0

<< Anterior    Próximo >>    Adicionar...    Remover    Fechar





# Software MasterTool





# Benchmark PROFIBUS DEVICENET





# PROFIBUS - DEVICENET

	PROFIBUS	DEVICENET
<b>Origem da tecnologia</b>	Universidade de Karlsruhe Norma EN 50170	Protocolo CAN, desenvolvido pela BOSCH para automação de veículos e adaptada pela Allen-Bradley definindo assim protocolo DEVICENET
<b>Velocidade</b>	9,5 Kbaud até 12Mbaud	125Kbaud 250Kbaud ou 500 Kbaud
<b>Comprimento máximo segmento com padrão elétrico</b>	100m com 12Mbaud 400m com 1,5 Mbaud 1000m com < 187 Kbaud	39m com 500 Kbaud 78m com 250Kbaud 156m com 125Kbaud
<b>Número máximo de nós na rede</b>	127	64
<b>Número máximo de nós em um segmento</b>	32	64



# PROFIBUS - DEVICENET

<b>Tamanho máximo de uma mensagem de dados</b>	244 bytes	8 bytes
<b>Segmentos com segurança intrínseca</b>	IEC 1158-2 31,25 Kbaud 1900 m por segmento	não possui
<b>Padrão físico</b>	RS 485	CAN bus
<b>Padrão ótico</b>	Vários equipamentos disponíveis Norma IEC 61158-2	Pouco conhecido , não normalizado, tem restrições de uso
<b>Topologia no padrão elétrico</b>	Barramento	Barramento
<b>Controle de acesso</b>	Token + Mestre/escravo	CSMA/NBA Carrier Sense Multiple Access with Non-destructive Bitwise Arbitration
<b>Modelo de comunicação básico</b>	Pergunta / Resposta	Produtor / Consumidor
<b>Tipo de transferências de dados</b>	Polling Peer-to-peer na versão DP V2	Polling Peer-to-peer multicast Exceção
<b>Codificação</b>	Assíncrona, NRZ	Assíncrona, NRZ
<b>Troca a quente</b>	SIM	SIM



# Currículo de Aplicações





## Currículo de Aplicações

---

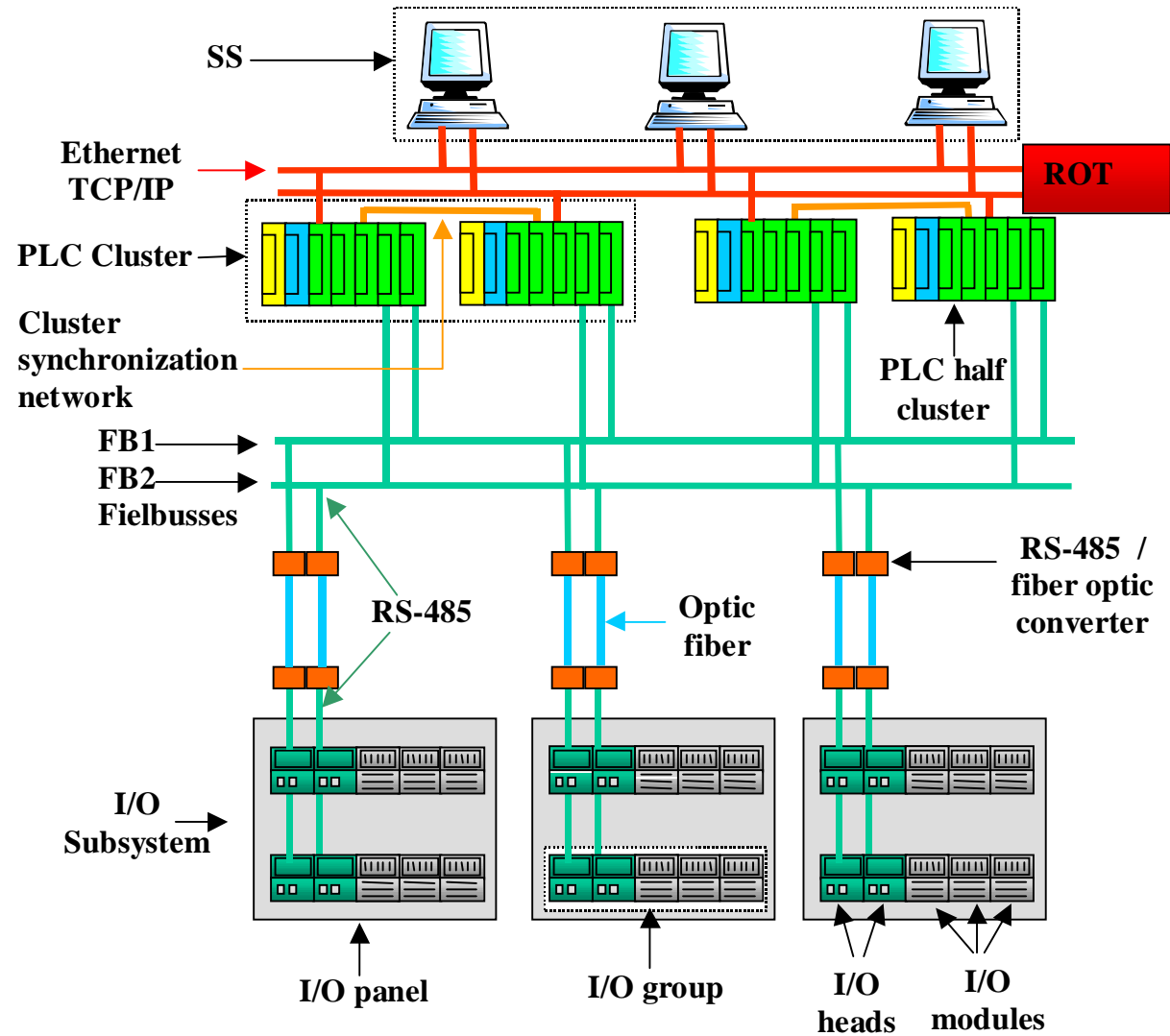
# PETROBRÁS



Plataforma de Petróleo Bacia de Campos - RJ

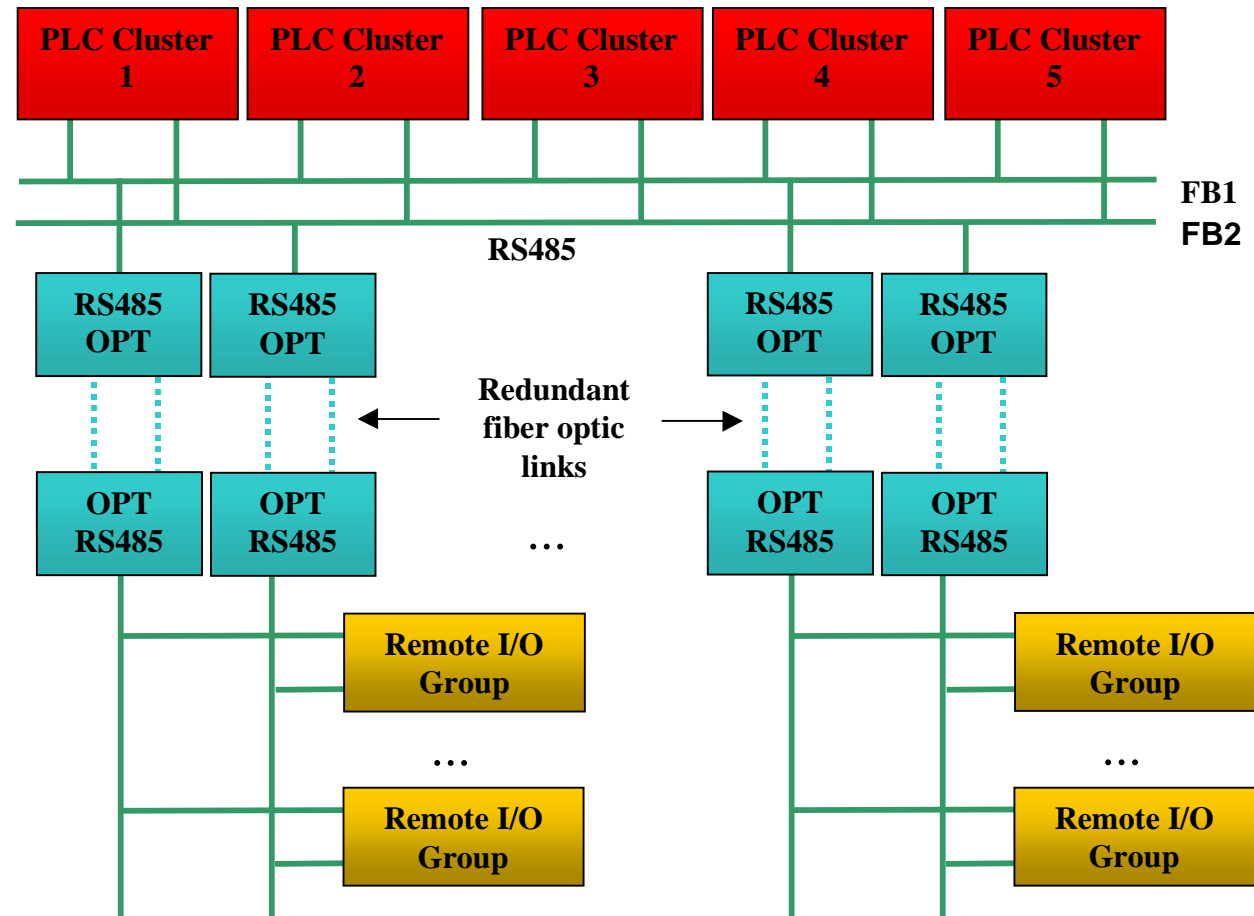


# Currículo de Aplicações





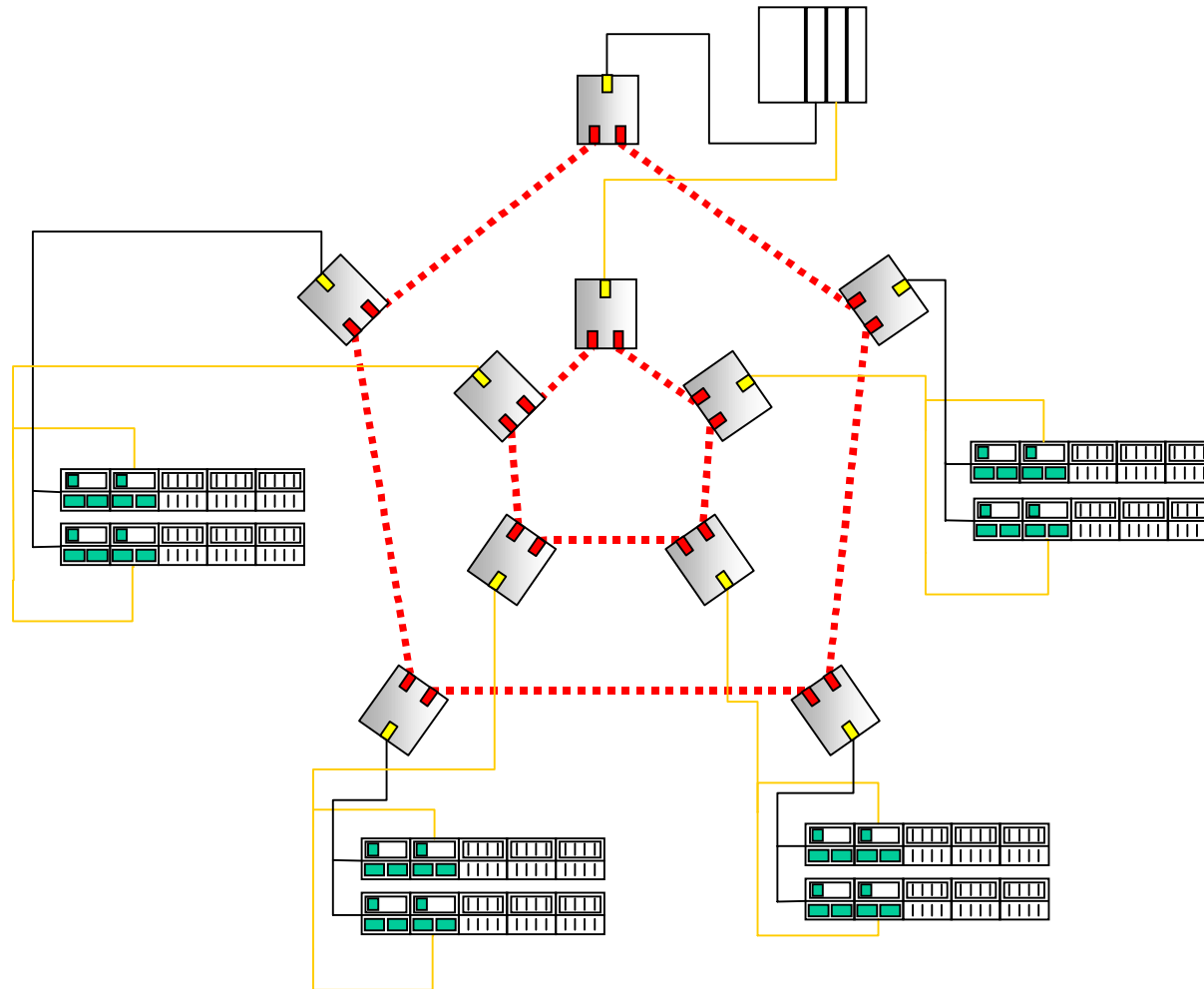
# Meio físico de Redes de Campo







# Meio físico de Redes de Campo





# Currículo de Aplicações

---

- Benefícios
  - Alta confiabilidade
  - Redundância de UCPs, fontes e interfaces de comunicação Ethernet TCP/IP com os CLPs
  - Rede Profibus-DP redundante, implementada em RS-485 e/ou fiber optic.
  - Mestre Profibus-DP redundante
  - Cabeça Profibus-DP redundante
  - Divisão de redes de campo entre diversos CLPs, otimizando custos e instalação
  - Expansão a quente

