



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
CAMPUS ALTO PARAÓPEBA

Euler Moreira Barbosa –154400019

Igor Cabral Rezende – 154400031

Janderson Oliveira Silva - 154400074

Rafael Corbelli de Lima - 154400072

## **Fieldbus**

Trabalho apresentado à disciplina de  
Redes Industriais de Computadores  
do Curso de Engenharia Mecatrônica,  
8º Período da Universidade Federal  
De São João Del-Rei.

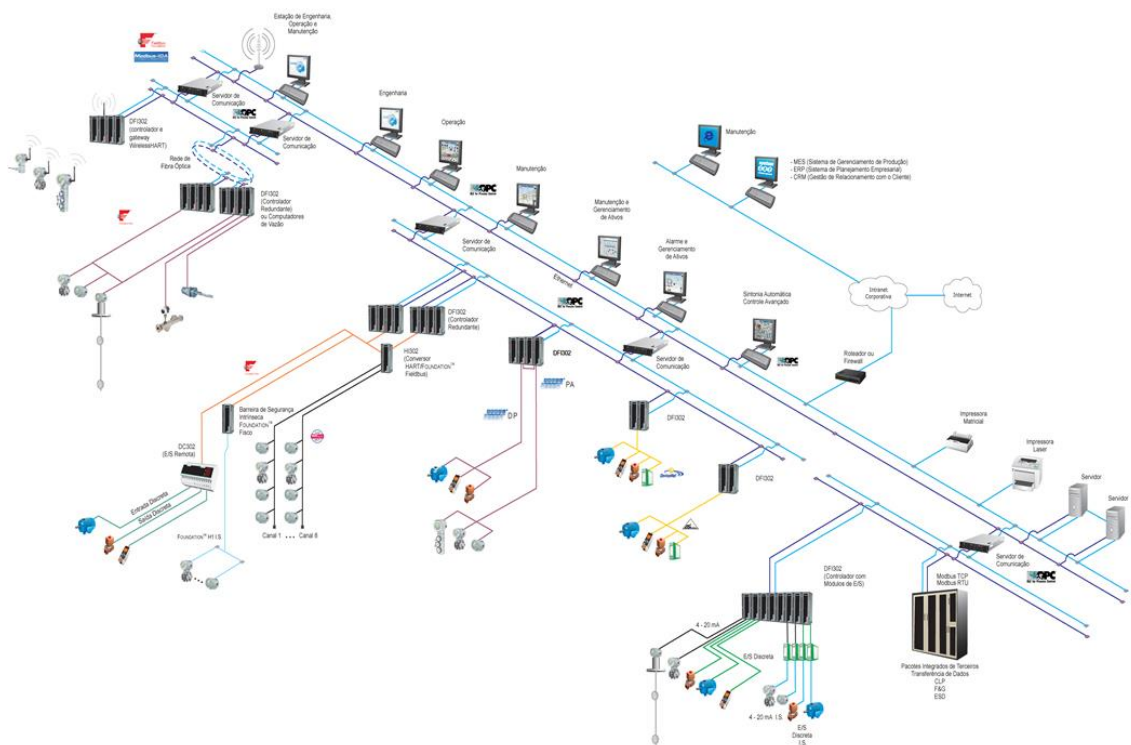
Ouro Branco – MG

2018

## Redes industriais

Dentro da automação industrial e/ou instrumentação, rede industrial é uma série de protocolos de comunicação utilizados para supervisionar e controlar um determinado processo, com uma troca rápida e precisa de informações entre sensores, atuadores, computadores, CLPs, dentre outros dispositivos. O diferencial da tecnologia consiste no fato de que o procedimento é feito de forma automática, dedicada ao contexto e ao ambiente industrial.

Conforme a indústria cresce, os processos tornam-se mais complexos e variáveis, necessitando um elevado grau de controle e regulação. O desenvolvimento industrial está intrinsecamente atrelado ao mecanismo de conexão entre dados. Caso ele não seja eficiente, a produção ficará estagnada. Em operações que estão cada vez mais diversas, é preciso maior agilidade no manuseio de controles de regulação, oferecendo maior produtividade e segurança. É grande a economia feita em energia, matéria prima e força de trabalho, já que a automação consegue aumentar substancialmente a produção real com muito mais eficiência.



**Figura 1:** Rede industrial.

Existem diferentes protocolos, que possuem uma linguagem referente a cada combinação entre dispositivos. Foram criados inúmeros padrões, cada um criado por uma diferente fábrica de equipamentos. Já houve muitas tentativas de padronizá-los,

mas a evolução tecnológica vem permitindo que mais dispositivos sejam compatíveis com de outras marcas. A utilização de protocolos digitais e redes causam significativo avanço nos custos de instalações, fácil expansão, padrões abertos, facilidade de manutenção e agilidade, tudo cada vez menos custo e mais qualidade de desempenho.

## **Protocolo Fieldbus**

Em meados de 1960 o sinal analógico de 4-20mA foi introduzido no mercado para realizar o controle de dispositivos industriais. O final da década de 70 apresentava um panorama curioso em termos de comunicação de dados em redes de computadores: por um lado, uma perspectiva de crescimento vertiginoso causado pelo investimento e desenvolvimento que estavam sendo obtidos, mas por outro lado uma tendência que poderia acarretar em uma profunda crise no setor: a heterogeneidade de padrões entre os fabricantes, praticamente impossibilitando a interconexão entre sistemas de fabricantes distintos.

Então, os fabricantes começaram a perseguir alguns objetivos necessários para a implementação de um sistema aberto. Os principais objetivos podem ser resumidos em:

- Interoperabilidade: capacidade que os sistemas abertos possuem de troca de informações entre eles, mesmo que sejam fornecidos por fabricantes diferentes;
- Interconectividade: maneira através da qual se pode conectar computadores de fabricantes distintos;
- Portabilidade da aplicação: capacidade de um software de rodar em plataformas diferentes.

Para se atingir estes objetivos, a ISSO (International Organization for Standardization) passou a procurar um padrão de arquitetura aberta e baseada em camadas. Foi então definido o Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos (Reference Model for Open Systems Interconnection - RM OSI). DCA – Redes Industriais/ Julho de 2003 2 A utilização de um ambiente de sistema aberto oferece algumas vantagens, como:

- a interconectividade;
- a liberdade de escolha entre soluções de diversos fabricantes;
- o acesso mais rápido a novas tecnologias e a preços mais acessíveis, já que um produto com uma plataforma aberta se adapta a mais aplicações diferentes e com mais vendas seu custo pode diminuir;

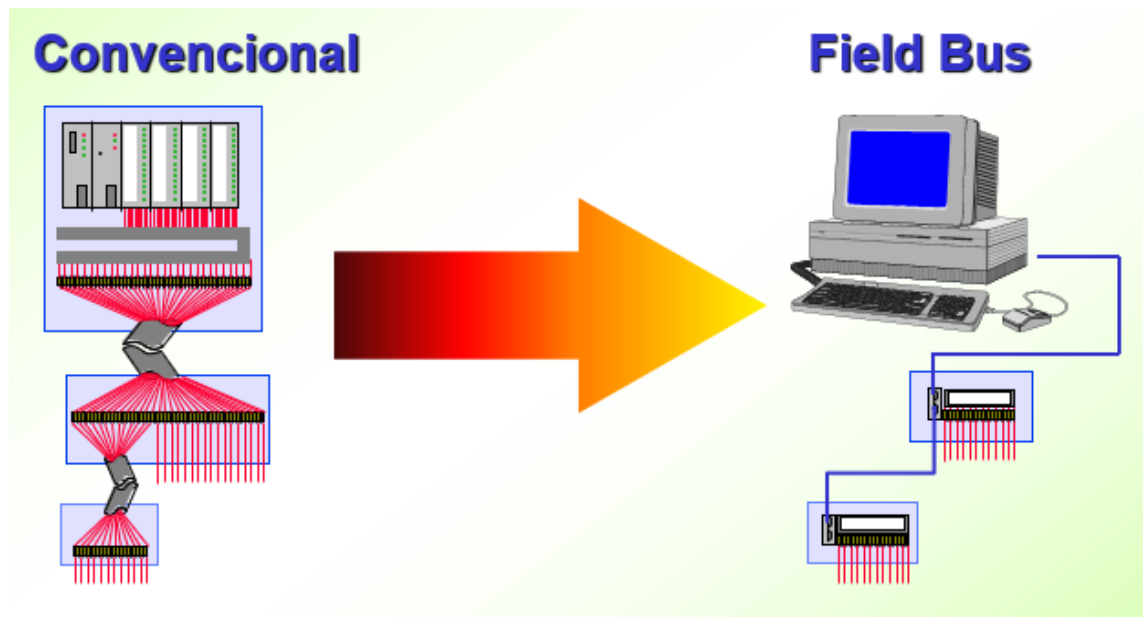
- a redução de investimentos em novas máquinas, já que os sistemas e os softwares de aplicação são portáteis para os vários tipos de máquinas existentes.

Fieldbus é um termo genérico empregado para descrever tecnologias de comunicação industrial, o termo fieldbus abrange muitos diferentes protocolos para redes industriais. Tal tecnologia é usada na indústria para substituir o sinal analógico de 4- 20 mA (miliampére).

É intencional, com a substituição do 4-20 mA analógico, uma oferta de benefícios, inclusive a habilidade para:

- Migrar o controle ao chão de planta;
- Acesso para uma riqueza sem precedente de dados do campo;
- Custos reduzido de telemetria
- aumentou capacidades de manutenção avançada,
- Grande redução de custos de instalação.

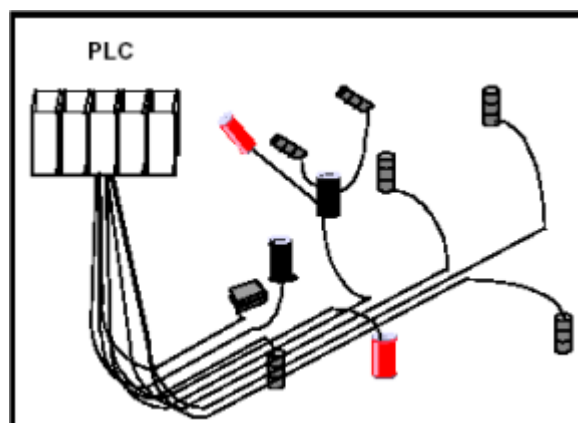
O Fieldbus é um sistema da comunicação totalmente digital, em série e bidirecional que conecta equipamentos "Fieldbus" tais como sensores, atuadores e controladores. O fieldbus é uma rede local (LAN) para automação e instrumentação de controle de processos, com capacidade de distribuir o controle no campo. Cada dispositivo de campo pode possuir uma "inteligência" (microprocessado), o que o torna capaz de executar funções simples em si mesmo, tais como diagnóstico, controle e funções de manutenção, além de possibilitar a comunicação entre dispositivos de campo (não apenas entre o engenheiro e o dispositivo de campo). Em outras palavras, o fieldbus veio para substituir o controle centralizado pelo distribuído.



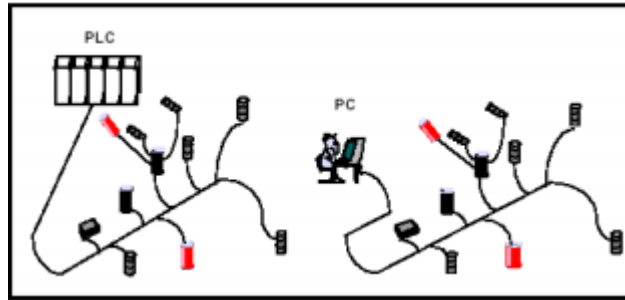
**Figura 2:** Sistema Convencional X Fieldbus.

Ao contrário dos protocolos de rede proprietários, o Fieldbus não pertence à nenhuma empresa, ou é regulado por um único organismo ou nação. A tecnologia é controlada pela Fieldbus Foundation, uma organização não lucrativa que consiste em mais de 100 dos principais fornecedores e usuários de controle e instrumentação do mundo. O Fieldbus mantém muitas das características operacionais do sistema analógico 4-20 mA.

Inicialmente, seu objetivo era substituir o cabeamento que ligava cada sensor ou atuador a seu equipamento de controle (Figura 2) por somente um barramento (Figura 3) que conectasse todos os sensores, atuadores e equipamentos de controle.



**Figura 3:** PLC, seus dispositivos de campo e seus cabos interligando-os.



**Figura 4:** Arquiteturas de fieldbus com controle no PLC e no PC, respectivamente.

Com a utilização do barramento como topologia de rede, tem-se as seguintes vantagens em relação às demais topologias:

- Número de cabos reduzido;
- Não há necessidade de decisões de roteamento;
- Não há armazenamento intermediário das mensagens;
- A inserção de estações suplementares à rede é relativamente simples;
- Possibilidade do controle descentralizado. No barramento, o meio físico de transmissão é composto por apenas um segmento de transmissão multiponto. Este é compartilhado entre os dispositivos que estão conectados à rede.

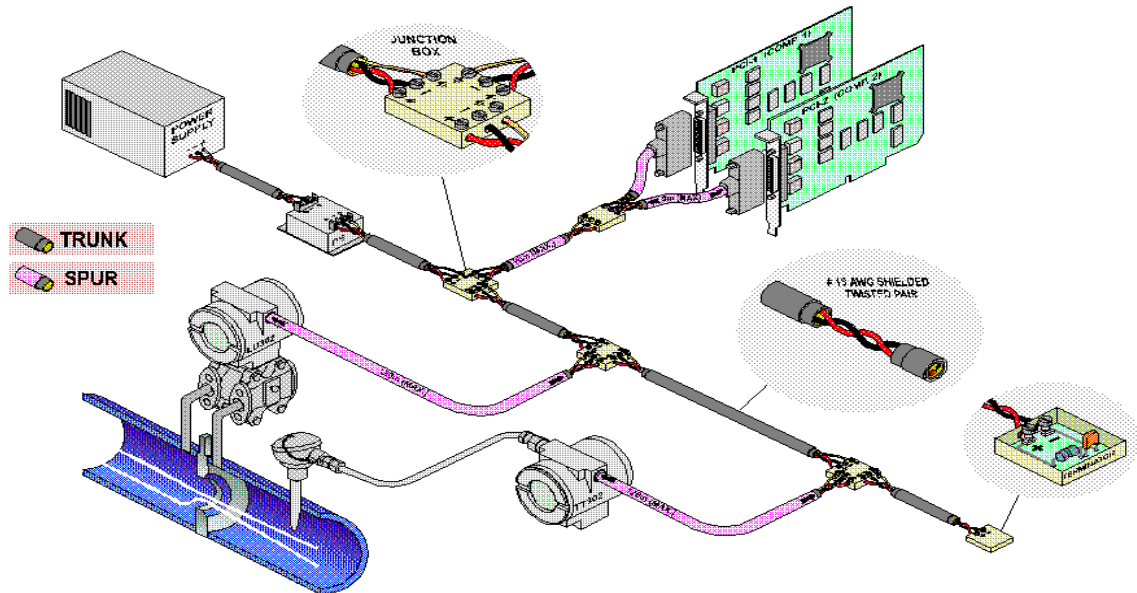
Os sistemas de controle baseados em Fieldbus empregam cabo de par trançado de dois fios e fornecem energia de dispositivo intrinsecamente seguro ou não-inflamável adequado para todas as áreas perigosas. O acesso irrestrito à inteligência de dispositivos de campo permite a configuração centralizada e diagnósticos para todos os instrumentos de campo, incluindo sensores e atuadores discretos. Essa solução também oferece suporte a mestres temporários, como comunicadores de campo portáteis, laptops / tablets e documentação de calibradores.

## EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

- Interligação de Computadores;
- Integração de computadores aos CLP's;
- Integração dos CLP's a dispositivos inteligentes;
- Controladores de solda;
- Robôs;
- Terminais de válvulas;
- Balanças;
- Sistemas de Identificação;

- Sensores;
- Centros de Comando de Motores;

## INSTALAÇÃO TÍPICA FIELDBUS



**Figura 5:** Instalação típica do Fieldbus.

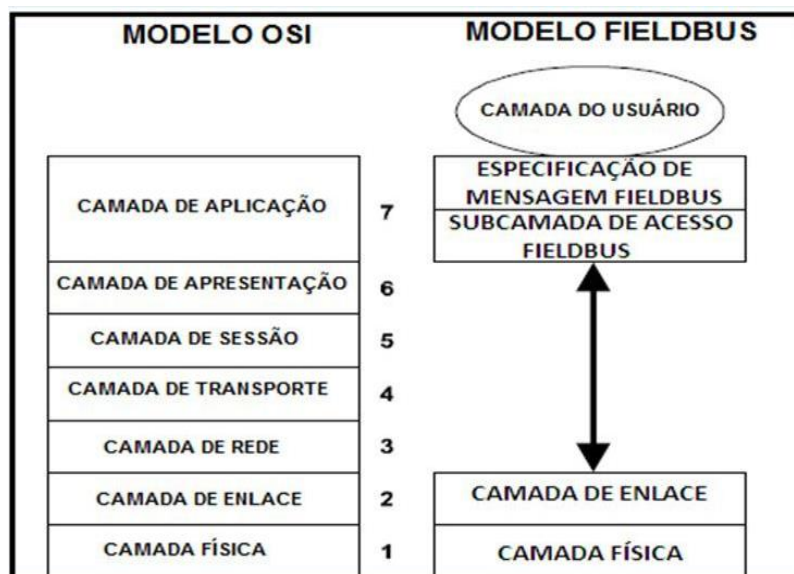
## Vantagens do Fieldbus

- Redução no custo de fiação, instalação, operação e manutenção de plantas industriais. A instalação de uma rede fieldbus (que é multiponto) requer 20% menos cabos do que as ponto-a-ponto. Com relação ao padrão 4 - 20mA, que requer um par de fios para cada dispositivo, o fieldbus requer apenas um par-trançado de fios para toda a rede. O sistema fieldbus requer menos trabalho para instalação e economiza dinheiro devido à redução de material necessário para instalação. Há uma maior rapidez no projeto do layout de um sistema fieldbus devido a sua pouca complexidade.
- Informação imediata sobre diagnóstico de falhas nos equipamentos de campo. Os problemas podem ser detectados antes deles se tornarem sérios, reduzindo assim o tempo de inatividade da planta;
- Distribuição das funções de controle nos equipamentos de campo - instrumentos de medição e elementos de controle final. Serão dispensados os equipamentos dedicados para tarefas de controle.

- Aumento da robustez do sistema, visto que dados digitais são mais confiáveis que analógicos;
- Melhoria na precisão do sistema de controle, visto que conversões D/A e A/D não são mais necessárias. Consequentemente a eficiência da planta será aperfeiçoada.
- Redução de custo de engenharia;
- Redução de cabos, bandejas, borneiras, etc;
- Melhoria na qualidade das informações;
- Os transmissores transmitem muito mais informações;
- Os equipamentos indicam falha em tempo real;
- Facilidade na manutenção. A baixa complexidade do fieldbus traz uma maior segurança e uma menor necessidade de manutenção. A depuração de um sistema fieldbus também é facilitada devido a possibilidade de diagnóstico online dos dispositivos de campo.

## Estrutura

- -Baseado no modelo OSI:



- Dividido em dois níveis principais:
  - Nível Físico;
  - Nível de software;

- **NÍVEL DE SOFTWARE:** Transparente ao usuário e tratada através de um software supervisor;
  - Dividido em três subcamadas(Layers):
  - Enlace (Data Link Layer);
  - Aplicação (Application Layer);
  - Usuário (User Layer).
- **SUBNÍVEL DE ENLACE:** Garantir a transmissão da mensagem ao destinatário correto;
  - Presença de buffers em que várias estações podem acessar a mesma informação;
  - Coordenação do tempo de transação e obedece as ordens de prioridade de Emissor/Receptor de mensagens;
- **SUBNÍVEL DE APLICAÇÃO:** Definição da sintaxe das mensagens e o modo de transmissão:
  - Cíclica;
  - Imediata;
  - Única;
  - Somente quando requisitada.
- Monitoramento contínuo do barramento para:
  - Detecção de falhas;
  - Adição de elementos;
  - Remoção de elementos.
- **SUBNÍVEL DE USUÁRIO:** Define o acesso às informações nos equipamentos e o modo que se pode distribuir a informação para outros dispositivos na rede;
  - Padrão de arquitetura constituído por blocos funcionais

- **NÍVEL FÍSICO:** Constitui-se dos padrões de ligação, cabeamentos, características elétricas e etc...
  - Velocidade de transmissão de 31.25kbps a 100Mbps;
  - Alimentação pode ser:
    - Via condutores de sinal;
    - Via condutores separados.