

# Automação Industrial

**Objetivo:** Adquirir uma visão geral dos sistemas de automação industrial

- **Revolução Industrial**
- **A Sociedade do Conhecimento**
- **Sistemas Supervisórios**
- **Controlador Lógico Programável**
- **Conclusão**

## ➤ **Revolução Industrial**

- A revolução industrial, que iniciou no séc. XVIII na Inglaterra, foi o movimento que deu início à automação industrial e a evolução das demais áreas tecnológicas.
- Enquanto na idade média a forma de produção era artesanal, a revolução industrial permitiu a mecanização de diversos sistemas de produção.
- Esse processo culminou com a redução de custos, aumento de lucro e quantidade de produtos produzidos, além da melhora da qualidade.

- Outro ponto importante a se destacar é o crescimento populacional que acabou “forçando” a necessidade de maior demanda da indústria.
- Há diversos fatores que possibilitaram que a Inglaterra liderasse a revolução industrial. Entre eles:
  - Subsolo com grande quantidade de carvão mineral. Esta era a principal fonte de energia na época para movimentar máquinas e locomotivas a vapor;
  - Reservas de minério de ferro;

## ➤ Revolução Industrial

- Burgueses com capital suficiente para financiar as fábricas;
- Bom mercado consumidor.

## ❑ Avanço Tecnológico

- No que se refere aos transportes, no séc. XVII, houve um avanço tecnológico no que se refere aos transportes e desenvolvimento de máquinas.
  - Teares gigantes contribuíram com a revolução do modo de produzir.
- O ponto negativo é a substituição dos operários pela máquina gerando milhares de desempregos.

## ➤ **Revolução Industrial**

### ❑ **Avanço Tecnológico**

- Em contrapartida os preços dos produtos baixaram devido a aceleração do ritmo de produção.
- A invenção da locomotiva permitiu o avanço do transporte de longa distância e em larga escala dos produtos produzidos na indústria.

### ❑ **Quanto à Fábrica**

- No início da revolução: As condições eram precárias, os ambientes de péssima iluminação abafados e sujos.
- Salário baixo: emprego de trabalho infantil e feminino.

### ❑ Quanto à Fábrica

- Jornada de 18h de trabalho e sujeitos à castigos físicos dos patrões.
- Não haviam direitos trabalhistas: Férias, 13º salário, auxílio-doença, descanso semanal remunerado, etc.

# ➤ A Sociedade do Conhecimento

- Estamos hoje na sociedade do conhecimento.
- O desenvolvimento tecnológico vem trazendo novos postos de trabalho e maior exigência de qualificação do trabalhador.
- Kaplan & Norton já diziam em 1997.

“Agora, os funcionários devem agregar valor pelo que sabem, pelas informações que podem fornecer. Investir, gerenciar e explorar conhecimento de cada funcionário passou a ser fator crítico de sucesso para as empresas na era da informação.”

## ➤ A Sociedade do Conhecimento

- No séc. XX, a automação reduziu e vem reduzindo, até os dias de hoje, uma quantidade muito grande de postos de trabalho, inclusive no chão de fábrica.
- Em contrapartida, a necessidade de funcionários que desenvolvem funções que exigem raciocínio tem aumentado, e com isso, a grande competitividade nos posto de trabalho.

## ❑ E para onde vamos?

- É necessário um grande investimento na boa formação do indivíduo.
- Com certeza, o capital intelectual é o bem mais precioso de uma empresa. O mesmo vale para o indivíduo

## ➤ A Sociedade do Conhecimento

❑ E para onde vamos?

- Neste sentido os indivíduos que possuem uma boa formação, criatividade e raciocínio serão melhores remunerados.

## ➤ Sistemas Supervisórios

- Definição

Um sistema de Supervisão e Aquisição de Dados (SCADA), é um software capaz de monitorar e controlar processos por meio de drives, servidores, módulos de entrada e saída ou Controladores Lógicos Programáveis (CLPs). Eles podem controlar parte ou todo o processo industrial.

## ➤ Sistemas Supervisórios

- Supervisionar um processo produtivo é de vital importância na indústria competitiva.
  - Dessa forma:
    - Reduzir tempo de máquinas paradas,
    - Aperfeiçoar desempenho de células integradas da manufatura,
    - Aumentar qualidade e segurança,
    - Aplicar **Boas Práticas de Fabricação (BPF)**
- ➔ Culminam na maior produtividade.

A questão é: Como conseguir tudo em tempo real?

R.: Utilizando sistemas supervisórios.

## ❑ Histórico dos sistemas Supervisórios

- 1º Registro: Década de 1980

Nesta época a tecnologia era rudimentar, limitada a computadores com memória de poucos kilobytes. A programação era por meio de fita magnética.

Com a evolução tecnológica, começaram a surgir os sistemas operacionais mais robustos. Criou-se a plataforma SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) ou Sistema de Controle de Aquisição de dados.

## ➤ Sistemas Supervisórios

### ❑ Histórico dos sistemas Supervisórios

- Década de 1990

Já existia mais de 120 fabricantes de software e hardware para sistemas supervisórios.

A dificuldade estava no uso de diferentes sistemas operacionais devido a falta de compatibilidade com os supervisórios.

Os sistemas operacionais eram: MS-DOS, OS/2, QnX, UNIX, Windows NT. O Windows NT, por ser multitarefa, era essencial para utilizar sistemas supervisórios.

Entretanto, para atender as exigências de padronização, os fabricantes migraram para o Windows.

## ➤ Sistemas Supervisórios

### ❑ Histórico dos sistemas Supervisórios

- Década de 1990

Alguns exemplo de fabricantes de supervisório: Wonderware, In touch, GE, Rockwell, Siemens, Foxboro, Schneider, Eclipse e Indusoft (estes dois últimos de origem brasileira).

- Atualmente, todos os supervisórios possuem altíssima complexidade.
  - Um único supervisório SCADA monitora mais de 400.000 tags.
  - De acordo com a arquitetura complexa de rede, há mais segurança e redundância no processo.

## ☐ Qual a necessidade do uso de um supervisório?

- Aumentar a capacidade competitiva, melhorando “três pilares” do processo a saber:
  - Qualidade
  - Redução de custo operacional
  - Melhor desempenho de produção
- O supervisório monitora variáveis físicas (temperatura, pressão, umidade, etc.). Estando fora das condições ideais, alarmes são disparados e o operador entra em ação para correção imediata. Basta um operador para monitorar um processo de fabricação complexo.

## ➤ Sistemas Supervisórios

### ☐ Qual a necessidade do uso de um supervisório?

- Com a intervenção rápida no processo, (através da IHM (Interface Homem Máquina), a qualidade e a eficiência da produção é garantida. Dessa forma, basta apenas um único operador para monitoração de diversas tarefas e, conseqüentemente, a incidência de erros diminuem e com menos pessoas e etapas, o custo operacional é reduzido.
- Nos processos em tempo real, os problemas de paradas não programadas são reduzidos, aumentando-se a produtividade.
- O SCADA fornece relatórios de uma produção, garantido as BPF e previsão de manutenção preventiva e corretiva.

# ☐ Aplicação do SCADA

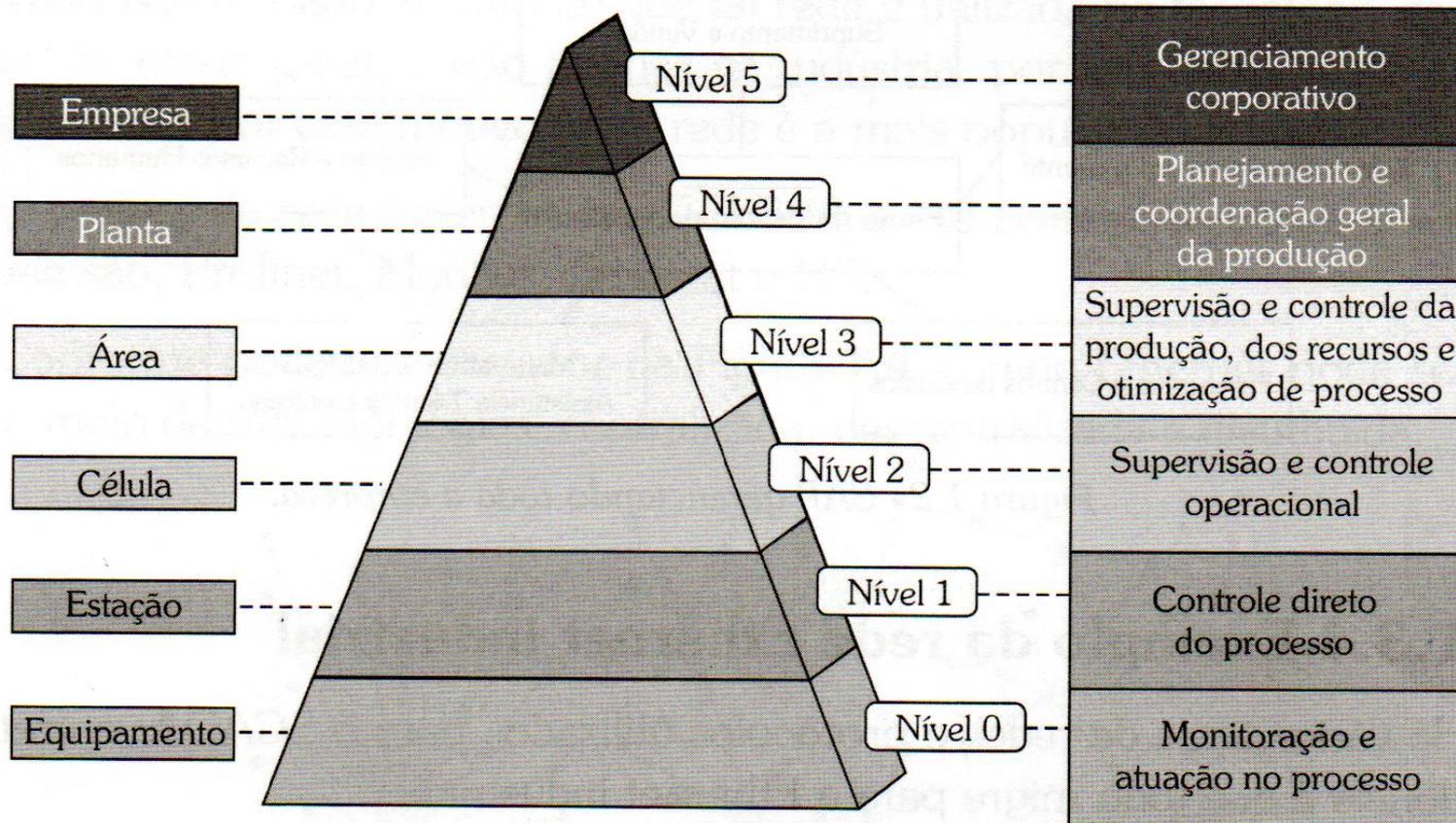


Figura 1.1 - Pirâmide da automação industrial.

## ➤ Sistemas Supervisórios

### ☐ Aplicação do SCADA

- Nível 0 : Equipamentos próximos do produto
  - Sensores, botões, atuadores. O montante da informação é menor que nos demais níveis, mas a velocidade de processamento é alta.
- Nível 1: Equipamentos de processo
  - Estão os Controladores Lógico Programáveis (CLPs), atuando diretamente na fabricação.
- Nível 2: Controle Operacional
  - Constitui a célula integrada de manufatura. Equipamentos como CLPs e outros controladores fazem parte de uma microcadeia produtiva.

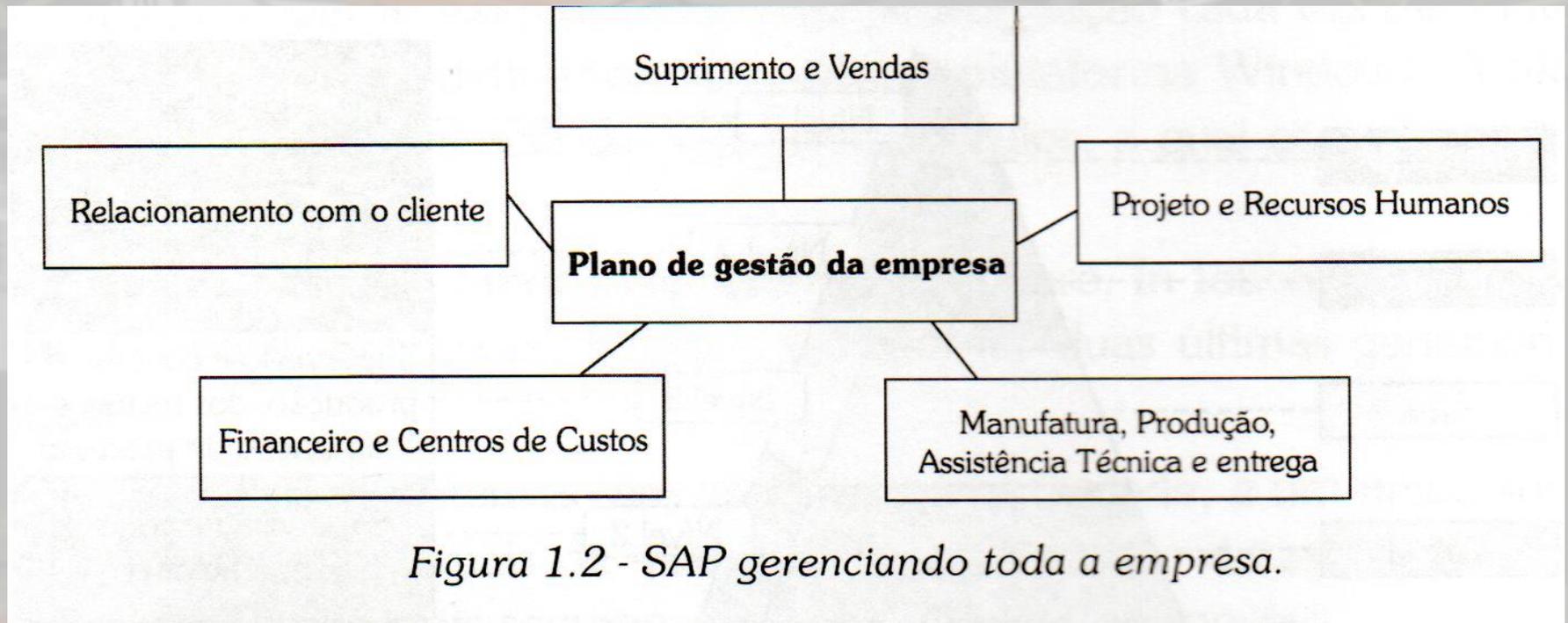
## ➤ Sistemas Supervisórios

### ☐ Aplicação do SCADA

- Nível 3: Supervisão e Controle
  - Constitui-se a supervisão e o controle de área onde o operador possui acesso à interfaces Gráficas ou (IHM).
- Nível 4: Controle geral de todo processo produtivo.
  - Constitui-se da planta do sistema onde uma rede de computadores é responsável pelo controle.
- Nível 5: Empresa (Gestão estratégica)
  - Constitui-se de sistemas responsáveis por compra, venda, pessoal, etc.

## ➤ Sistemas Supervisórios

## ☐ Aplicação do SCADA



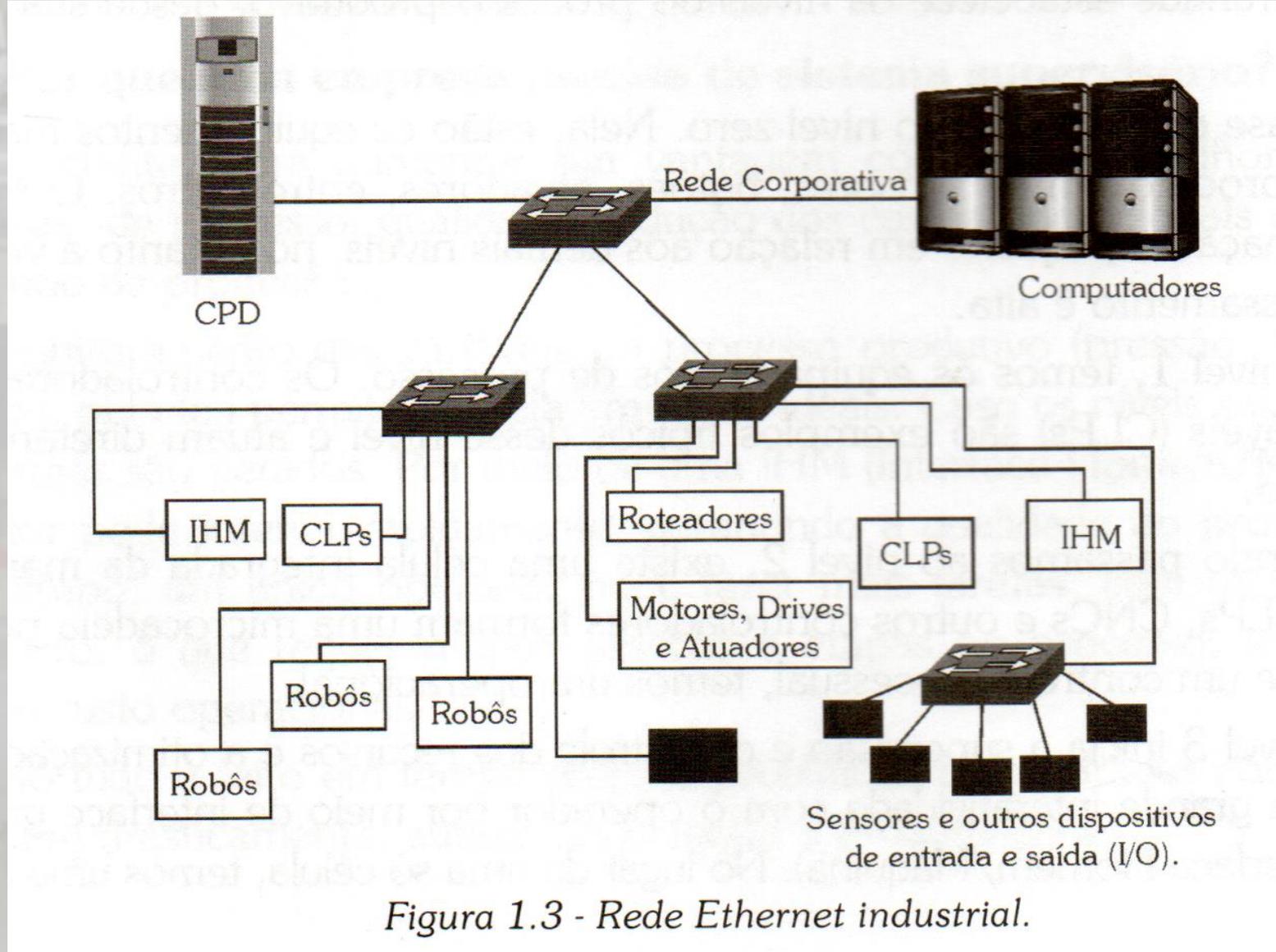
*Figura 1.2 - SAP gerenciando toda a empresa.*

## ❑ O uso da rede Ethernet

- Há vários tipos de redes e protocolos utilizados para o SCADA, mas a rede ethernet vem sendo adotada pelas seguintes razões:
  - ❖ Capacidade de resposta em tempo real;
  - ❖ Fácil migração;
  - ❖ Topologia simples;
  - ❖ Alto desempenho;
  - ❖ Baixo custo.

## ➤ Sistemas Supervisórios

## ❑ O uso da rede Ethernet



## ❑ Topologia da Rede Ethernet

- O padrão atual da Ethernet é o IEEE 802.3. Os principais protocolos baseados nele são: Profinet, Modbus, Ethercat e HSE.

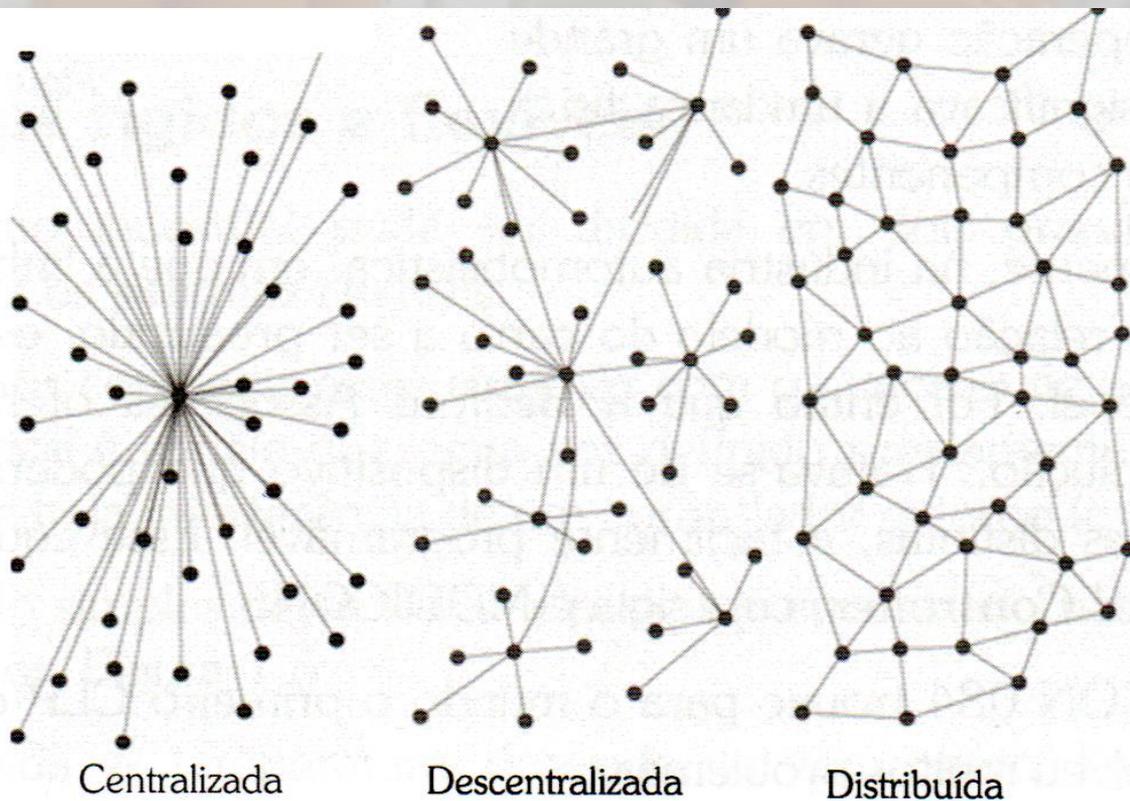


Figura 1.4 - Topologias típicas da rede Ethernet.

# ➤ Controlador Lógico Programável

- O primeiro foi desenvolvido no final de 1960
  - Grandes armários de relé eletromecânicos com vários quilômetros de fio.
  - As mudança de operação eram física → mexer em fios e componentes.
  - Bed Ford Associates ofereceu à GM a solução. Dispositivo facilmente programável.

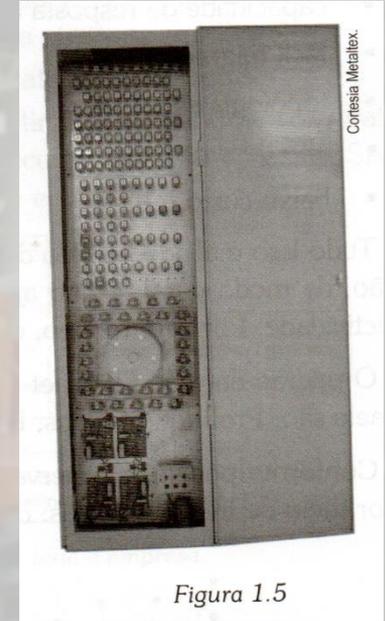


Figura 1.5

## ➤ Controlador Lógico Programável

- Bed Ford Associates ofereceu à GM a solução. Dispositivo facilmente programável.
  - ✓ MODICON (Modular Digital Controller)
    - MODICOM 084
      - Economia na mudança de função;
      - Aumento da vida útil do controlador;
      - Menor manutenção preventiva e corretiva;
      - Redução das Dimensões.
- A programação era feita por engenheiros e pessoal de manutenção.

## ➤ Controlador Lógico Programável

- 1970
  - Os CLPs passaram a ser equipados com CPU. Processador AMD 2901.
- 1973 – Iniciou-se a comunicação entre CLPs (Modbus)
  - Controle à distância.
  - Tensões analógicas.
  - Havia problemas de compatibilidade entre fabricantes.
- 1980
  - Primeira comunicação standard (MAP – Manufacturing Automation Protocol), utilizada na GM.
  - Redução de dimensões

## ➤ Controlador Lógico Programável

- 1990 – Novos Protocolos
  - Chega a Norma IEC 1131-3 levando todas as linguagens a um padrão internacional.
  - De acordo com a norma IEC 61131-3 o CLP pode ser programado de 4 modos:
    - Diagrama de blocos
    - Lista de instruções
    - Ladder
    - Texto estruturado

## ➤ Conclusão

O objetivo deste capítulo é cumprir mais uma das quatro partes que compõem a visão geral atual da programação em automação e robótica. Em seguida ou em paralelo nos partiremos para parte prática.

Dessa forma, é possível observar que a automação industrial não iniciou-se a pouco tempo e não por um interesse espontâneo da humanidade e sim pela necessidade. Imagine se o processo produtivo hoje fosse artesanal. Não seria possível alimentar toda a população mundial e morreríamos de fome. Dentro deste contexto é necessário que se conheça a evolução histórica que nos coloca raízes para a evolução.

## ➤ Conclusão

Após a revolução industrial é apresentada o contexto produtivo de uma planta industrial que constitui-se, partindo do chão de fábrica, dos sensores, atuadores, máquinas operatrizes, controladores lógicos programáveis, que atuam no processo produtivo, o sistema de gerenciamento, onde estão os supervisórios, e, mais acima, os computadores e as redes que interligam toda uma empresa.

Desta forma, é possível se ter uma visão geral de um sistema de automação e onde o Tecnólogo em Análise e desenvolvimento de sistemas pode atuar.

O fim...  
o fim!